Wochenschrift für Brauerei

Berlin, P. Parey.

Find this Book Online: https://hdl.handle.net/2027/ucbk.ark:/28722/h23n2146g

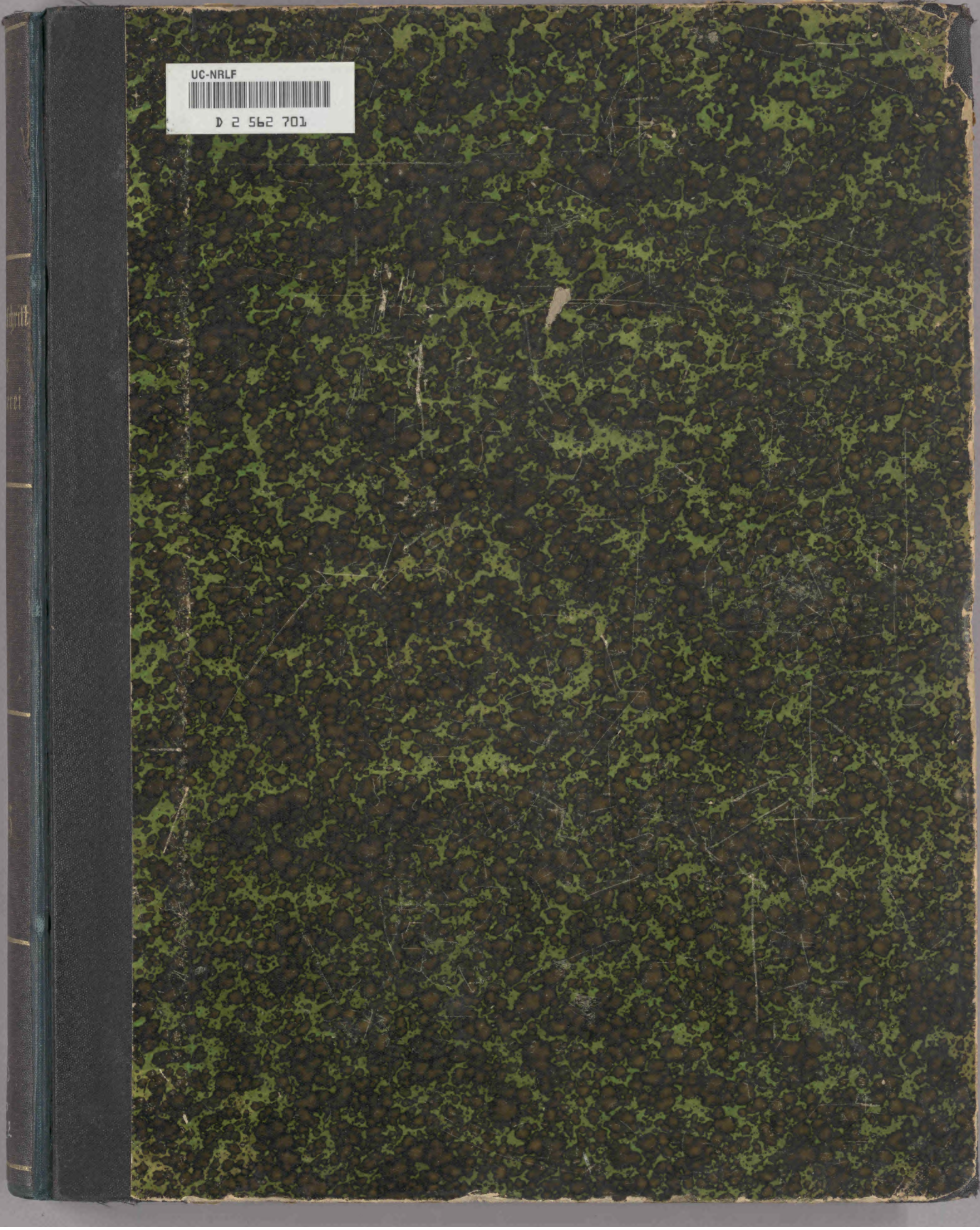
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

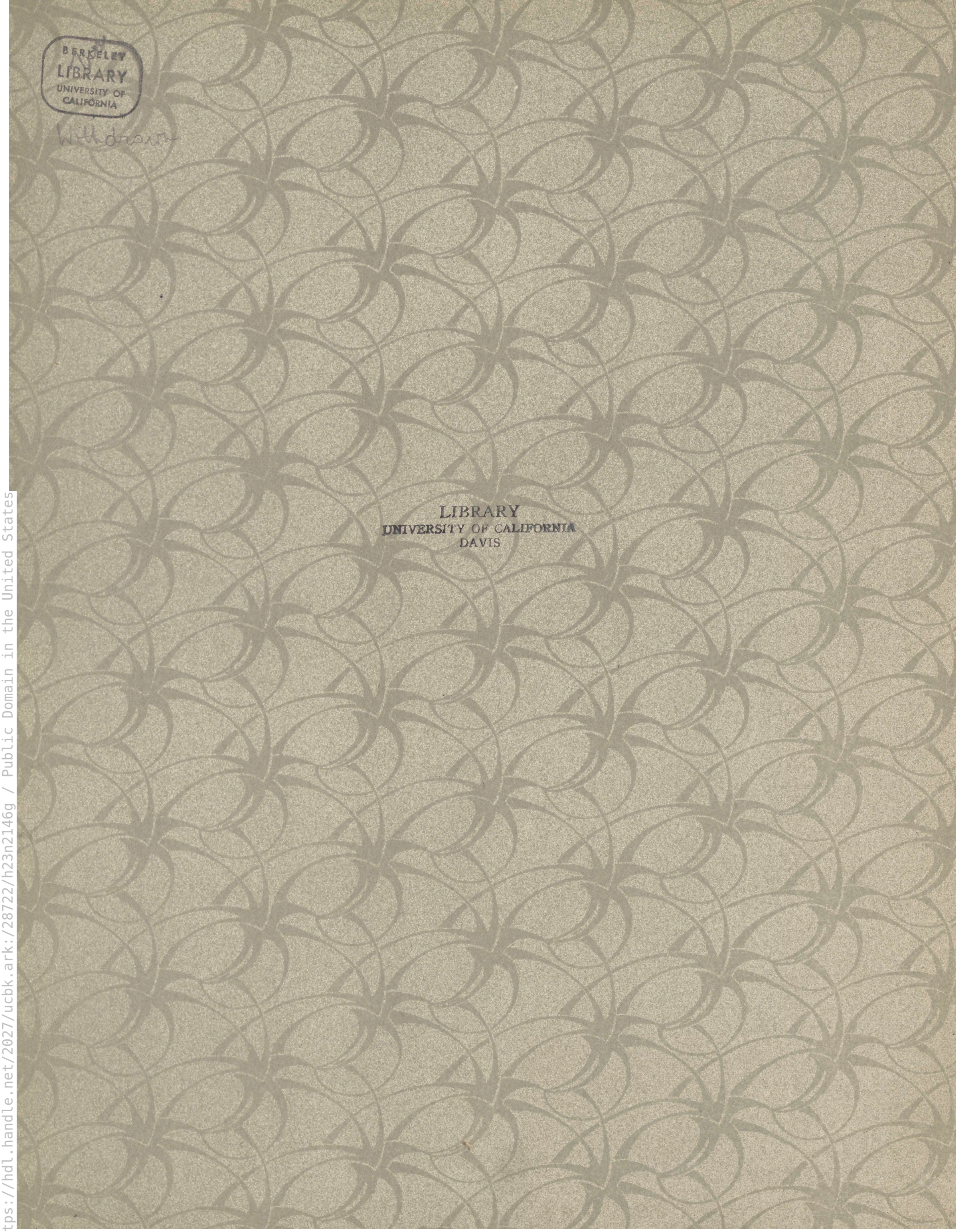
We have determined this work to be in the public domain in the United States of America. It may not be in the public domain in other countries. Copies are provided as a preservation service. Particularly outside of the United States, persons receiving copies should make appropriate efforts to determine the copyright status of the work in their country and use the work accordingly. It is possible that current copyright holders, heirs or the estate of the authors of individual portions of the work, such as illustrations or photographs, assert copyrights over these portions. Depending on the nature of subsequent use that is made, additional rights may need to be obtained independently of anything we can address.

Generated through HathiTrust on 2026-08-01 11:00 GMT

Generated through HathiTrust on 2026-08-01 11:00 GMT



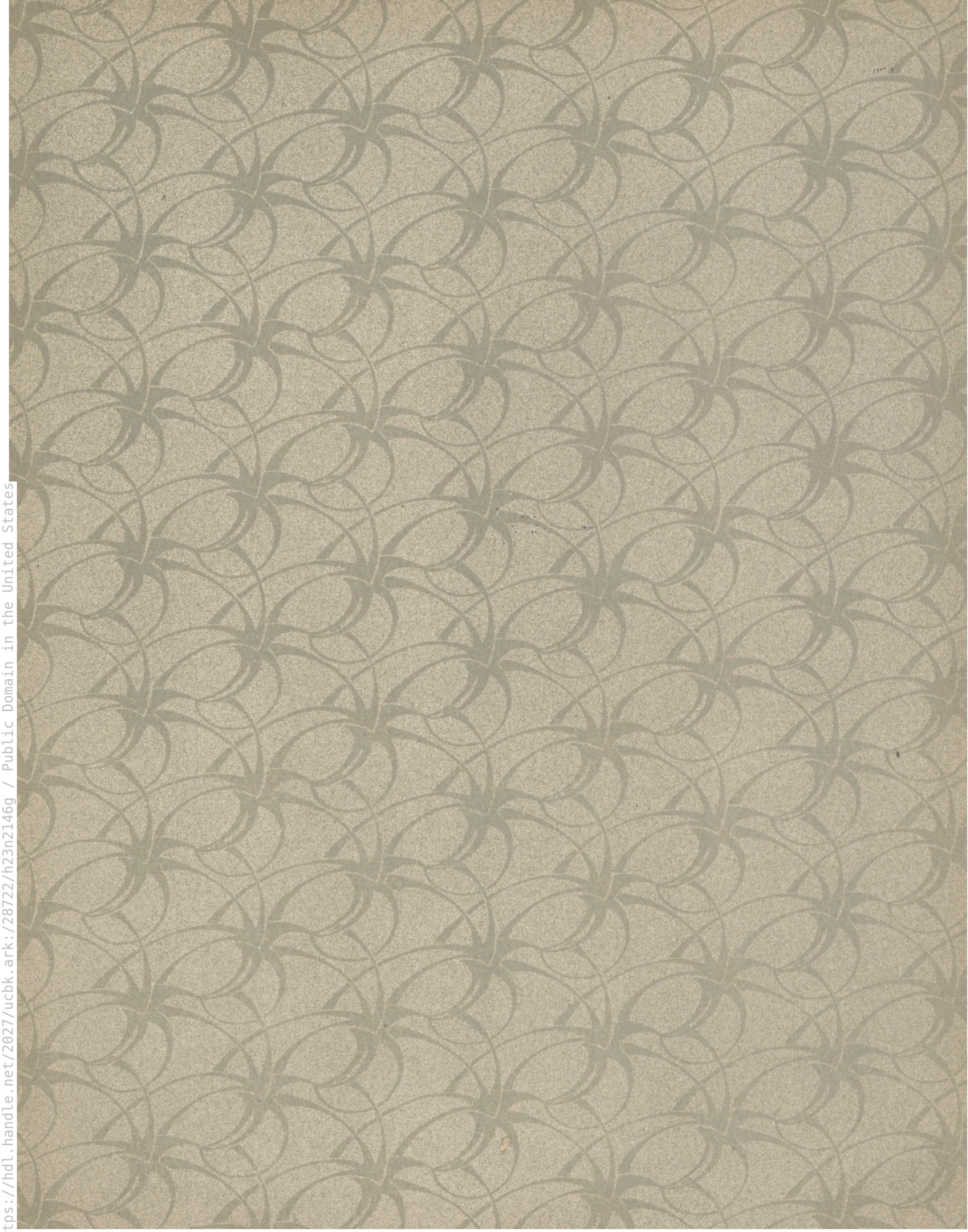
UC-NRLF
D 2 562 701



BERKELEY
LIBRARY
UNIVERSITY OF
CALIFORNIA

Withdrawn

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS



10.5.56. vollst. H.-

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins

Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, E. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von

M. Delbrück,

redigiert von

W. Windiſch.

XXXII. Jahrgang 1915.

Mit 1 Tafel und 103 in den Text gedruckten Abbildungen.

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS

Berlin
Verlagsbuchhandlung Paul Parey
Verlag für Landwirtſchaft, Gartenbau und Forſtweſen
SW. 11, Hedemannſtraße 10 u. 11
1915.

TP500
W6
v.32

Inhalts-Verzeichnis 1915.

I. Sach-Regiſter.

Seite

Vereinsnachrichten.

Abteilung für Obergärung. Jahresbericht 1915. Von F. Schönfeld 391
Analytiſches Laboratorium der V. L. B., Jahresbericht 1915. Von H. Keil 430
Allgemeines und zur Geſchichte der Anſtalt 365
Betriebsreviſionen. Jahresbericht von W. Windiſch 28
—. Jahresbericht von H. Keil 28
Biologiſche Abteilung der V. L. B. Jahresbericht 1915. Von P. Lindner 416
—. —. Von F. Stockhauſen 416
Ernährungsphyſiologiſche Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der Königlichen Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin. Jahresbericht 1915. Von W. Völtz . . . 384
Feuerungstechniſche Abteilung. Jahresbericht 1914. Von O. Mohr 22
—. —. Von G. Bode 23
—. Jahresbericht 1915. Von G. Bode . . . 424
Glasbläſerei. Jahresbericht 1914. Von F. Goldiner 54
Maſchinentechniſche Abteilung. Jahresbericht 1914. Von W. Goslich 3
—. —. Von E. Haack 14
—. Jahresbericht 1915. Von W. Goslich . 423
—. —. Von E. Haack 423
Rohſtoffabteilung. Jahresbericht 1915. Bericht von C. von Eckenbrecher 406
—. —. Bericht von G. Bode 407
—. —. Bericht von J. Hoffmann 408
—. —. Bericht von Eliſabeth Schiemann . 408
—. —. Bericht von Schulze-Beſſe 409
Statiſtik. Jahresbericht 1914. Von O. Kirmſe 54
Tätigkeitsbericht der Geſellſchaft für die Geſchichte und Bibliographie des Brauweſens. Von Schulze-Beſſe 35
Techniſch-wiſſenſchaftliche Abteilung der V. L. B. Jahresbericht 1915 374
Unterrichtsanſtalten der Verſuchs- und Lehrbrauerei in Berlin. Jahresbericht 1914. Von G. Bode 43
Verſuchs- und Lehrbrauerei. Jahresbericht 1915. Von F. Schönfeld 391
Wirtſchaftliche Abteilung. Jahresbericht 1914. Von Emil Strube 53
Wochenſchrift für Brauerei. Jahresbericht 1914. Von W. Windiſch 45

Theoretiſches.

Äthyldiſulfat, Phytochemiſche Reduktionen XI. Umwandlung von — in Äthylmerkaptan. Von Carl Neuberg und Erwin Schwenk . 331
Affinitätsreihe und biologiſche Wirkſamkeit der Säuren. Von W. Kopaczewski . . . 204
Agglutinine, über die Differenzierung einzelner Hefearten mit Hilfe ſpezifiſcher —. Von Stephanie Lichtenſtein 212
Alkoholiſche Gärung, Reduktion und —. Von Herbert Stange (†) 220
— —, über die Wirkung freier Säuren auf die —. Von Roſenblatt und Frau Roſenblatt 32
Alkoholometrie, Praktiſche. Von H. P. Barendrecht 349
Alkoholoxydation, über die — durch die Samenpflanzen. Von W. Zaleski 219
Atomgewichte, Internationale — 1915 . . . 100
Avena sativa, über die Einwirkung des Waſſerſtoffions und einiger Anionen auf die Keimungsperiode von —. Von F. Plate 172
Azidität, über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der —, der Lagerzeit und der Heferaſſe auf den Eſtergehalt der Biere. Von W. Windiſch, R. Reimers (†) und F. Hirſchbruch 1. 9. 17

Diaſtaſe, Studien über —. Teil VIII. Der Einfluß gewiſſer Säuren und Salze auf die Aktivität der Malzdiaſtaſe. Von H. C. Sherman und A. W. Thomas 268
— auf Stärkekörner, Die Wirkung der —. Von Jul. L. Baker und H. F. E. Hulton 24
— des Malzes, Einige Beobachtungen über die —. Von P. Petit 412
Diaſtaſepräparate aus verſchiedenen Kohlenhydraten. Von Theodor Panzer 124
Diaſtaſepräparaten, Verfahren zur Herſtellung von —. Von Iſidor Pollack 251

Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes, über die — und ihre Veränderungen während der Brauprozeſſe . . 41. 57. 86. 95. 103. 111. 121
Enzyme des Bieres, über die —. Von Arminius Bau 189
Enzymwirkung, über die günſtigſte Temperatur der — bezüglich der Konzentration des Subſtrats, des Enzyms und der Waſſerſtoffionen in der Flüſſigkeit. Von A. Compton 331
— der Diaſtaſe, über eine neue Methode zur Beſtimmung der —. Von Ottomar Wolff 124
Eſtergehalt des Bieres, über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der Heferaſſe auf den —. Von W. Windiſch, R. Reimers (†) und F. Hirſchbruch 1. 9. 17

Fermentlähmung, über, II. Mitteilung. Von L. Lichtwitz 220

Gärungshemmende Wirkung, über die — der Waſſerſtoffionen. Von Erik Hägglund 212
Glykolaldehyd, Phytochemiſche Reduktionen, X. Reduktion von — zu Äthylenglykol. Von Carl Neuberg und Erwin Schwenk . 331
Glyzerins, über den Einfluß des — auf die alkoholiſche Gärung und die Inverſion des Zuckers. Von G. Roſſi 108

Hefe, Die ſtickſtoffhaltigen Beſtandteile der —. Von Jakob Meiſenheimer 325
Hefeneiweiß, Einiges über —. Von Carl Neuberg 317
Hefenenzyme, über die Haltbarkeit einiger —. Von Arminius Bau 141
„Hemizellutaſe“, über die Nichtexiſtenz eines ſtärkebildenden Enzyms — im Malz. Von C. J. Lintner 269
Huminſubſtanzen in ſchwarzſpitzigen Gerſtenſpelzen. Von E. Weinwurm 80

Internationale Atomgewichte 1915 100
Invertaſelöſungen, Die Inverſion des Rohrzuckers durch Invertaſe. Teil 8. Eine erprobte Methode zur Herſtellung konzentrierter — aus Ober- und Unterhefe. Von C. S. Hudſon 24

Kappillarität, über den Einfluß der — auf die Ableſung von Saccharometern für Bierwürzen. Von G. Roſſi 236
Karboxylaſe, über — und andere Hefenenzyme. Von Carl Neuberg . 322. 329. 337
—, Zur Frage der Beziehung von — zur Zymaſe. Von Carl Neuberg 331
—, Zur Kenntnis der —. Von Arminius Bau 405
α-Ketoſäuren, Kofermentartige Wirkung von Salzen der —. Von Carl Neuberg und Erwin Schwenk 323
Kolloide des Bieres, über die Beſtimmung der —. Von R. Mark 22

Maltoſe, über die Struktur der — und die Oxydationsprodukte mit alkaliſchem Waſſerſtoffſuperoxyd. Von W. L. Lewis und S. A. Buckborough 348

Organiſche Phosphorſäure des Weizens, die —. Von George Clarke 251

Pepton aus Bierhefe, Darſtellung von — und deſſen Rolle bei der Gärung. Von Eugen Vlahuta 236
Phosphorſäure im Malz, Beitrag zur Kenntnis der Verteilung der — —. Von F. Schönfeld und Krumhaar 101. 114
Proteolytiſchen Fermente, Beiträge zur Chemie der —. Von E. Herzfeld 180

Reduktion und alkoholiſche Gärung. Von Herbert Stange (†) 220

Stärke, Beiträge zur Chemie der —. III. Von G. Pringsheim und Fr. Eisler . . . 24
—, Die Veränderung der — durch gasförmige Salzſäure. Von Francis C. Frary und Arthur C. Dennis 236
Stärkekörner, Die Wirkung der Diaſtaſe auf —. Von Jul. L. Baker und H. F. Hulton . 24
Stärkebildendes Enzym aus Malz, über ein —: Seine Wirkung auf Hemizelluloſen und ſeine Nutzbarmachung in der Brauerei. Von Charles B. Davis 226
Stärkechemie, Neue Ergebniſſe der —. Von H. Pringsheim 143
Stärke und Maltoſe, Die Geſchwindigkeit der Hydrolyſe von — durch kalte konzentrierte Salzſäure. Von Arthur John Daiſh . . 212
— —, über die Wirkung kalter und konzentrierter Salzſäure auf —. Von Arthur John Daiſh 212

Seite
X-Strahlen, über den Einfluß der — auf die Wirkung gewiſſer Enzyme. Von A. Richards . . . 56

Zitronenſäure in Preßhefe, über das Vorkommen von —. Von R. Kunz . . . 412
Zymaſe, Zur Frage der Beziehung von Karboxylaſe zur —. Von Carl Neuberg . . . 331

Analyſe.

Ammoniaks, Die Beſtimmung des — nach der Borſäuremethode. Von Ferdinand Pilz 180. 251
—, über die titrimetriſche Beſtimmung des — nach der Borſäuremethode. Von L. W. Winkler . . . 47

Enzymwirkung der Diaſtaſe, über eine neue Methode zur Beſtimmung der —. Von Ottomar Wolff . . . 124

Hopfenharze, über eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der —. Von Ö. Winge und J. P. H. Jenſen . . . 12. 19. 30. 36

Karbidmethode, über die Beſtimmung des Waſſergehaltes in Würzen, Zuckerlöſungen, Gerſte, Hopfen, Malzkeimen und Hefe nach der —. Von W. Windiſch und M. Glaubitz 389. 397
Kolloide des Bieres, über die Beſtimmung der —. Von R. Mark . . . 24

Löslicher Stärke, Herſtellung von in kaltem Waſſer — für den Gebrauch als Indikator. Von Robert M. Chapin . . . 40

Milchſäure, über die quantitative Beſtimmung der — in Organextrakten als Kohlenoxyd. Von Richard Meißner . . . 148

Schwefliger Säuren, über die titrimetriſche Beſtimmung freier —. Von A. Sander . . . 47

Waſſeranalyſen, Hypothetiſche Erwägungen bei —. Von R. B. Dole . . . 124
Waſſergehaltes, über die Beſtimmung des — in Würzen, Zuckerlöſungen, Gerſte, Hopfen, Malzkeimen und Hefe nach der Karbidmethode. Von W Windiſch und M. Glaubitz . . . 389. 397
Waſſerſalze, über die Berechnung der — auf Grund der chemiſchen Analyſe. Von W. Windiſch . . . 33

Allgemeines über die Fabrikation.

Angeſäuerten Hilfsmaiſche, Verfahren zur Herſtellung von Malzgebräu unter Verwendung einer —. Von Wahl-Henius-Inſtitute of Fermentology . . . 380

Biere, Die im Dezember 1914, Januar und Februar 1915 unterſuchten —. Von H. Keil 137
—, Die im März, April und Mai 1915 unterſuchten —. Von H. Keil . . . 279
—, Die im Juni, Juli und Auguſt 1915 unterſuchten —. Von H. Keil . . . 360

Eſtergehalt des Bieres, Bemerkungen zu dem Artikel von Windiſch, Reimers und Hirſchbruch: über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der Hefenraſſe auf den — —. Von Ernſt Ludwig . . . 85

Keimfreie Luft, Wie erzielt man möglichſt — in den Gärungsbetrieben? Von P. Lindner . . . 205
— —. Von O. Venator. Mit Bemerkungen von P. Lindner . . . 354
—, —. Von O. Venator . . . 413
Kriegsjahr, Das erſte — in betriebswirtſchaftlicher Hinſicht. Von F. Schönfeld . . . 373

Weißbier, Berliner (Zugleich im Hinblick auf etwaige Streckung der Malzvorräte durch Zucker). Von F. Schönfeld . . . 357

Seite

Rohmaterialien.

a) Gerſte und Malz.

Bitter und brenzlich ſchmeckenden und riechenden Beſtandteile aus Malzextrakten, Verfahren zur Entfernung von —. Von Ernſt Cantor . . . 251

Diaſtaſe des Malzes, Einige Beobachtungen über die —. Von P. Petit . . . 412

Farbſtoffe des Malzes, Die Bezeichnung der —. Von Zikes . . . 131
— —, über Melanoidine und die Bezeichnung der —. Von C. J. Lintner . . . 201

Gerſte, über die Vermälzung der heurigen —. Von Braumeiſter S. . . . 45
— —. Von A. S. . . . 47
—, über Züchtungsverſuche mit —. Von Kießling . . . 5
Gerſten der Ernte 1915, über —. Von H. Will . . . 364
— des Jahres 1915. Von Karl Windiſch . . . 368
—, über Ergebniſſe der Unterſuchung von — der 1915er Ernte, ſowie von einigen aus denſelben gewonnenen Malzen. Von T. . . . 380
—; über heurige — aus der Provinz Sachſen und Thüringen . . . 348
Gerſtenkornes, über die Eiweißſtoffe des — und ihre Veränderungen während der Brauprozeſſe. Von H. Schjerning 41. 57. 86. 95. 103. 111. 121
Gerſtetrocknen, Erfahrungen beim —. Von Rolf . . . 27
„Getreideverbeſſerungsmittel“ — eine Warnung! Von F. Schönfeld und H. Krumhaar . . . 333

„Hemizellutaſe“, über die Nichtexiſtenz eines ſtärkebildenden Enzyms — im Malz. Von C. J. Lintner . . . 269

Malze, Die im November 1914 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten —. Von E. Biſchkopff . . . 7
—, Die im Dezember 1914 und im Januar 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten —. Von E. Biſchkopff . . . 90
—, Die im Februar und März 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten —. Von E. Biſchkopff . . . 186
—, Die im April und Mai 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten —. Von E. Biſchkopff . . . 243
—, Die im Juni, Juli und Auguſt 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten —. Von E. Biſchkopff . . . 343
Melanoidine, über — und die Bezeichnung der Farbſtoffe des Malzes. Von C. J. Lintner . . . 201

Phosphorſäure im Malz, Beitrag zur Kenntnis der Verteilung der Phosphorſäure im Malz. Von F. Schönfeld und H. Krumhaar 101. 114

Roggen im Darrmalz. Von Karl Windiſch . . . 368

Schwarzſpitzigen Gerſtenſpelzen, Huminſubſtanzen in —. Von E. Weinwurm . . . 80

Trocknen des Getreides, Das — auf der Darre. Von Karl Windiſch . . . 309
— von Getreide, über das — auf der Darre. Von G. W. . . . 340

Züchtungsverſuche, über — mit Gerſte. Von Kießling . . . 5

b) Hopfen.

Aroma des Hopfens, über das —. Von Johs. Schmidt . . . 109. 118

Geruch, Die Prüfung des Hopfens auf ſeinen —. Von F. Schönfeld . . . 25

Seite
Hopfen, über die Beſtimmung des Waſſer- und Bitterſtoffgehaltes im —. Von Ö. Winge . . . 376
—, Unterſuchungen über den —. über den Lupulingehalt in den durch Kreuzung hervorgebrachten Hopfenpflanzen. Von Johs. Schmidt . . . 193. 201. 208
—, —. Die Verwendung von künſtlichem Licht bei der Titration der Hopfenharze. Von Johs. Schmidt und Svend Höeg Larſen . . . 218
— ,—. über die Blütezeit von durch Kreuzung erhaltenen Pflanzen. Von Johs. Schmidt . . . 225. 231
Hopfenharze, über eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der —. Von Ö Winge und J. P. H. Jenſen . . . 12. 19. 30. 36

c) Waſſer.

Brauwaſſers, Verfahren zur Verbeſſerung des — durch Erhitzen des Waſſers unter Druck und darauffolgende Trennung von den ausgefallenen Niederſchlägen. Von Emil Richter . . . 412

Kalzium- und Magneſiumkarbonats, über die Löslichkeit des — in kohlenſäurefreien Wäſſern, unter Berückſichtigung des Salzgehaltes und der organiſchen Subſtanzen Von F. Grothe . . . 267

Wäſſer, Die vom 1. September 1914 bis 31. Auguſt 1915 unterſuchten —. Von E. Biſchkopff . . . 356
Waſſeranalyſen, Hypothetiſche Erwägungen bei —. Von R. B. Dole . . . 124
Waſſerſalze, über die Berechnung der — auf Grund der chemiſchen Analyſe. Von W. Windiſch . . . 33

Mälzerei.

Auflöſung, Eine wie weitgehende — ſoll man in der Mälzerei anſtreben? Von Braumeiſter H. . . . 177

Gerſte, über die Vermälzung der heurigen —. Von Braumeiſter U. E. . . . 55
—, —. Von Anton Decker. Mit Anmerkung von W. Windiſch . . . 55
—, über die Vermälzung 1914er —. Von —be— . . . 64
—, —. Von Braumeiſter Hopp . . . 64
Gerſten 1914, Zur Vermälzung der —. Von Braumeiſter Grohn . . . 117
Gerſte, Zur Vermälzung der 1914er —. Von Braumeiſter S. . . . 139
—, —. Von U. E. . . . 148
—, —. Erwiderung von —be— . . . 172
—, Zur Vermälzung neuer Gerſte. Von —be— . . . 364
Gerſten, Zur Vermälzung der — letzter Ernte. Von T. . . . 429
Gerſte, Zur Vermälzung der 1914er —. Eine wie weit gehende Auflöſung ſoll man in der Mälzerei anſtreben? Von Braumeiſter S. . . . 194
Getrocknete bzw. abgelagerte Gerſte, Vergleichende Betrachtung zwiſchen der Arbeit von W. Windiſch: „Warum keimt die — beſſer als die friſch geerntete?“ (Wochenſchrift für Brauerei 1905, Nr. 7, S. 89) und dem Aufſatz von Ernſt Ludwig: „Trocknen und Keimen von Getreide“ (Allg. Br.- u. Hopf.-Ztg. 1915, Nr. 142). Von Ernſt Ludwig . . . 238

Karamelmalz, Verfahren zur Bereitung von hellem und dunklem —. Von Adolf Behr . . . 308

Malzkampagne, Zur neuen —. Von O. E. . . . 333
Malzlieferungsvorſchriften und Berechnung bei Abweichungen der Lieferung gegenüber Garantie. Von F. Schönfeld . . . 245
Malzpflug für Grünmalz mit nebeneinander angeordneten Schaufeln. Von J. A. Maffei . . . 228
Malzwender, Die —, Eine zuſammenfaſſende Darſtellung der Erfindungen auf dieſem Gebiete. Von R. Heinzelmann 381. 394. 398. 409. 419. 425. 434

Seite
Sauerſtoffreichem Waſſer für Mälzereizwecke, Verfahren zur Erzeugung von — u. dgl. Von Oskar Schulze 252

Maiſchen, Kochen, Abläutern.
(Sudhausarbeit.)

Ausbeuteverſuche, Vergleichende — mit beſonderer Berückſichtigung der angeblichen „Hemizellutaſetemperatur". Von L. Heintz 270

Extraktausbeute-Berechnung, Die — in kritiſch-geſchichtlicher Darſtellung. Von W. Windiſch 149. 157. 165. 173. 181
Extraktſchwand, über den — zwiſchen Sudhaus und Gärkeller. Iſt die heute allgemein übliche Methode zur Beſtimmung der Sudhausausbeute brauchbar oder falſch? Von W. Windiſch 81

Hellwigſche Patent-Verwertungsgeſellſchaft, Die —. 235
Hellwig-Patent-Unfugs, Das gerichtliche Ende des —. Von W. Windiſch 203
„Hemizellutaſe", über die angebliche — und ihre Nutzbarmachung beim Menſchen zwecks Steigerung der Extraktausbeute. Von W. Windiſch und H. Förſter 253

Kapillarität, über den Einfluß der — auf die Ableſung von Saccharometern für Bierwürzen. Von G. Roſſi 236

Maiſchverfahrens, über den Einfluß des —, der Azidität, der Lagerzeit und der Hefenraſſe auf den Eſtergehalt der Biere. Von W. Windiſch, R. Reimers (†) und F. Hirſchbruch 1. 9. 17

Stärkebildendes Enzym aus Malz, über ein —: Seine Wirkung auf Hemizelluloſen und ſeine Nutzbarmachung in der Brauerei. Von Charles B. Davis 226
Sudhausausbeute, über den Extraktſchwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller. Iſt die heute allgemein übliche Methode zur Beſtimmung der Sudhausausbeute brauchbar oder falſch? Von W. Windiſch 81
— und Extraktſchwund zwiſchen Sudhaus und Gärkeller. I. Von R. W. II. Von Braumeiſter B. i. S. III. Von W. Windiſch 247

Würzen des letzten Jahres, Die in ihrem Mineralſtoff- und Eiweißgehalt. Von F. Schönfeld und H. Krumhaar 256

Bierkühlung und Lüftung.

Kühlſchiff, Das alte und das neue —. Von F. Schönfeld 341

Gärung und Gärungsführung.

Angeſäuerten Hilfsmaiſche, Verfahren zur Herſtellung von Malzgebräu unter Verwendung einer —. Von Wahl-Henius-Inſtitut of Fermentology 380
Anſtrichmittel für hölzerne Gärbottiche. Von F. Schönfeld 175

Endvergärungsgrad, Der — der Biere, ſeine Regelung und ſeine Beziehungen zum Bottich- und Ausſtoßvergärungsgrad der Biere. Von Karl Windiſch 285

Gärbottiche, Anſtrichmittel für hölzerne —. Von F. Schönfeld 175

Keimfreie Luft, Wie erzielt man möglichſt — in den Gärungsbetrieben? Von P. Lindner 205
— —. Von O. Venator. Mit Bemerkungen von P. Lindner 354
— —. Von O. Venator 413

Lagerzeit, über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der — und der Hefenraſſe auf den Eſtergehalt der Biere. Von W. Windiſch, R. Reimers (†) und F. Hirſchbruch 1. 9. 17

Obergärige Hefe, Die — und ihr Zuckerzerſetzungsvermögen bei der Biergärung. Von F. Schönfeld 167

Pfaudlertanks, Mitteilungen über die — . . 21

Verunreinigungen aus der Samenhefe, Vorrichtung an Gärbottichen und Hefewannen für Abſcheidung der ſpezifiſch ſchwereren —. Von Paul Knoblauch 436

Phyſiologiſche Arbeiten.
(Gärungserreger: Hefen, Bakterien, Schimmelpilze.)

Äthyldiſulfid, Phytochemiſche Reduktionen XI. Umwandlung von — in Äthylmerkaptan. Von Carl Neuberg und Erwin Schwenk . 331
Affinitätsreihe und biologiſche Wirkſamkeit der Säuren. Von W. Kopaczewski . . . 204
Agglutinine, über die Differenzierung einzelner Hefearten mit Hilfe ſpezifiſcher —. Von Stephanie Lichtenſtein 212
Alkoholiſche Gärung, Reduktion und —. Von Herbert Stange (†) 220
Alkoholiſchen Gärung, über Brenztraubenſäure als Aktivator der —. Von Max Oppenheimer 412
Alkoholoxydation, über die — durch die Samenpflanzen. Von W. Zaleski 219
Alkohols, über die Konzentration des genoſſenen — in Blut und Harn unter verſchiedenen Umſtänden. Von Erik M. P. Widmark 347
Aspergillus niger, Stoffwechſel in —, der Hefe und der Kartoffel. Von H. J. Waterman 56
Avena sativa, über die Einwirkung des Waſſerſtoffions und einiger Anionen auf die Keimungsperiode von —. Von F. Plate 172

Bernſteinſäurebildung, über das Weſen der natürlichen —. I. Mitteilung. Die Bernſteinſäuregärung der α-Ketoglutarſäure. Von Carl Neuberg 340
— —. II. Mitteilung. Die Entſtehung der Bernſteinſäure bei der Fäulnis von α-Ketoglutarſäure. Von Carl Neuberg und M. Ringer 316

Dioxymaleinſäure, Die Gärung der —. Von Carl Neuberg und Erwin Schwenk 332

Einfluß der Temperatur, über den geſtaltbildenden — auf Gärungsorganismen. Von Zikes 116
Elementaren Stickſtoffs, Zur Frage der Aſſimilation des — durch Hefen und Schimmelpilze. Von Alexander Koſſowicz . 92
Enzyme bzw. enzymbildender Körper, über den Nachweis gewiſſer — in lebenden oder getöteten Pilzen. Von W. Henneberg . 109

Fermentlähmung, über —. II. Mitteilung. Von L. Lichtwitz 220

Gärungshemmende Wirkung, über die — der Waſſerſtoffionen. Von Erik Hägglund 212
Glykolaldehyd, Phytochemiſche Reduktionen X. Reduktion von — zu Äthylenglykol. Von Carl Neuberg und Erwin Schwenk . . . 331
Glyzerins, über den Einfluß des — auf die alkoholiſche Gärung und die Inverſion des Zuckers 108

Hausſchwamms, Die chemiſche Wirkung des — auf die Holzſubſtanz. Von C. Wehmer 91
Hefe, Beiträge zur Kenntnis der Eiweißumwandlung in der —. II. über den Einfluß des Mediums auf den Eiweißabbau der Hefe. Von W. Zaleski und W. Schatalow 307
—, Beobachtungen über das Ko-Enzym der —. Von Sidney Hagman 316
—, Die ſtickſtoffhaltigen Beſtandteile der —. Von Jakob Meiſenheimer 325
—, Stoffwechſel im Aspergillus niger, der — und der Kartoffel. Von H. J. Waterman 56
—, über den Einfluß der abgetöteten — auf die Verdauungsfermente. Von Max Winkel 386
—, über den Einfluß der organiſchen Säuren auf die —. Von Iw. Buromsky . . 275
—, Verſuche über das Verhalten von — gegenüber verſchiedenen Zuckerarten in verſchiedener Konzentration und über die Beeinfluſſung der Gärung durch Zuſatz von Ameiſenſäure. (II. Mitteilung zu: „Die Verwendung der Gewichtszu- und -abnahme automatiſch regiſtrierenden Wage zu Studien über Fermentwirkungen, bei denen die Gewichtsveränderungen durch Aufnahme oder Abgabe von Sahne eintreten. Von E. Abderhalden 308
Hefeneiweiß, Einiges über —. Von Carl Neuberg 317
Hefenenzym,e über die Haltbarkeit einiger —. Von Arminius Bau . . . 141. 151. 159
Hefenraſſe, über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der — auf den Eſtergehalt der Biere. Von W. Windiſch, R. Reimers (†) und F. Hirſchbruch 1. 9. 17
Hefen und Schimmelpilze, Zur Frage der Aſſimilation des elementaren Stickſtoffs durch —. Von Alexander Koſſowicz . . . 92
Hefen, Veränderungen im Alkohol- und Aldehydgehalt von — bei der Aufbewahrung und bei der Autolyſe. Von Carl Neuberg und Erwin Schwenk 315
Hefezellen, über den Kern der —. Ein Beitrag zur Erkennung des phyſiologiſchen Zuſtandes der Hefezellen. Von W. Henneberg 125. 134

Karboxylaſe, Zur Frage der Beziehung von — zur Zymaſe. Von Carl Neuberg . . . 331
—, Zur Kenntnis der —. Von Arminius Bau 405
—, über — und andere Hefenenzyme. Von Carl Neuberg 322. 329. 337
Kartoffel, Stoffwechſel in Aspergillus niger, der Hefe und der —. Von J. Waterman . 56
α-Ketoſäuren, Kofermentartige Wirkung von Salzen der —. Von Carl Neuberg und Erwin Schwenk 323
Kohlenhydraten, Beobachtungen über die Vergärung von — durch lebende und getötete Hefezellen. Von Hans Euler . . . 48

Lichtes, über den Einfluß des — auf die Sproſſung der Hefe. Von Ludwig Buchta 108
Luft geſchloſſener Räume und der Außenluft, Der Mikrobengehalt der —. Von E. A. Winslow und W. W. Browne . . . 131

Moſtflora, Die Einwirkung der ſchwefligen Säure auf die Zuſammenſetzung der —. Von L. Kroemer 48

Obergärigen Hefen, Die — und ihr Zuckerzerſetzungsvermögen bei der Biergärung. Von F. Schönfeld 167
Organiſchen Säuren, über den Einfluß der — auf die Hefe. Von Iw. Burowsky . . 275

Pepton aus Bierhefe, Darſtellung von — und deſſen Rolle bei der Gärung. Von Eugen Vlahuta 236
Phycomyces nitens, über Sexualität, Variabilität und Vererbung bei —. Von H. Burgeff 107

Reduktion und alkoholiſche Gärung. Von Herbert Stange (†) 220

Saccharomycodes Ludwigii, Unterſuchungen über eine in überſchwefelten Moſten auftretende Raſſe von —. Von Kroemer und Heinrich 56
Säurevorgänge., Die — beim Wein und Bier. Sammelbericht von E. Biſchkopff . 106
Sexualatät der Pilze, Neue Erkenntniſſe in Bezug auf die —. Sammelreferat von P. Lindner 138

Vergärung von Kohlenhydraten, Beobachtungen über die — durch lebende und getötete Hefezellen. Von Hans Euler . . 48
„Volutin", über das — oder die „metachromatiſchen Körperchen" in der Hefezelle. Von W. Henneberg 301

Zitronenſäure in Preßhefe, über das Vorkommen von —. Von R. Kunz 412
Zymaſe, Zur Frage der Beziehung von Karboxylaſe zur —. Von Carl Neuberg 331

Hefenverwertung.

Seite
Hefe, Die wirtſchaftliche Bedeutung der —. Von Baudrexel 299
Nährhefe als Eiweißbeikoſt, Ausgezeichnete Wirkung der —. Von Max Schottelius . 271
Trockenhefe zu Ernährungs-, Fütterungs- und Heilzwecken, Zuſammenſtellung der Arbeiten am Inſtitut für Gärungsgewerbe zu Berlin über — —. Von A. Baudrexel 187

Ausſchenken des Bieres.

Druckluft zum Schenken von Bier, Phyſikaliſche Bemerkungen zu dem Aufſatz von F. Schönfeld: „Die Verwendung von —. Von H. Krumhaar 199
Flaſchenfüllapparates, Kontrolle des — in Bezug auf Tropfbier. Von F. Schönfeld . 39
Schenken von Bier, Die Verwendung von Druckluft zum —. Von F. Schönfeld 185. 191
Spunden und Spunddruck 197

Hilfsmaſchinen und Apparate ſowie mechaniſche Verfahren.

a) Keller.

Ausleuchten von Fäſſern u. dgl., Vorrichtung zum —. Von Karl März 228
Faßtransportſchwinge mit periodiſchem Umlauf. Von C. A. Neubecker 236
Hefeſieb. Von Hans Schanderl 228
Reinigen oder Pichen von Fäſſern, Maſchine zum ſelbſttätigen —. Von Paul Romberg 124
Reinigen, Pichen und Entpichen von Fäſſern, Selbſttätige Vorrichtung zum —. Von C. A. Neubecker 300
Transportfäſſer, Vorteilhafte Behandlung der — in der Brauerei. Von Ernſt Lengner 429

b) Flaſchengeſchäft.

Abnahme der aus einer Bürſtmaſchine kommenden Flaſchen und Übergabe derſelben an eine zur Füllmaſchine leitende Förderbühne. Von Richard Knöllner 300
Ausſtoßen fertig behandelter Flaſchen, Vorrichtung zum — aus Maſchinen zum Füllen oder Verſchließen der Flaſchen mit drehbarem Flaſchengeſtell. Von Suſanna Magdalena Dora Gaſch 252
Flaſcheneinweichmaſchine. Von Max Göbel 412
Flaſchenkellerei-Einrichtungen, die Fortſchritte in den —. Von F. Schönfeld . . 421
Flaſchen mit Bügelverſchluß, Vorrichtung zum Schließen von —. Von Rudolf Textor 300
Flaſchenreinigungsmaſchine. Von Hugo Bergner 252
—, Umlaufende — mit mehreren Innenbürſten. Von Anders Anderſen Pindſtofte 380
Flaſchenſpülmaſchine mit radförmigem Flaſchenträger, in welcher den Flaſchen eine kreiſende, eine drehende und ſchüttelnde Bewegung erteilt wird. Von Ortmann und Herbſt 300
— mit um eine ſenkrechte Achſe kreiſenden, radial angeordneten Flaſchenträgern. Von Winterwerb, Streng & Co. 308
Kühlſchlange für Bier mit unterteiltem Querſchnitt und freizulegendem Innern. Von Gottlieb Weller 172
Paſteuriſierapparat für in Flaſchen u. dgl. eingeſchloſſene Flüſſigkeiten. Von Lodovico Giommi 252
[illegible]
Spülen von Flaſchen, Vorrichtung zum — mit einem roſtartig ausgeſtaltetem Transportbande ohne Ende. Von Siegerin-Goldmann-Werke 300
Zuführen von Flaſchen, Vorrichtung zum — oder dgl. insbeſondere für Flaſchenverſchließmaſchinen. Von Benjamin Adriance 252

Allgemeines über Feuerung, Dampf, Elektrizität und Maſchinenweſen.

Seite
Abdampferzeugung und Abdampfverwertung, Der Einklang zwiſchen —. Von Emil Haack 93
— —, Zum Einklang zwiſchen —. Von Braumeiſter Emil Uber. Mit Anmerkung von E. Haack 162
— —, Der Einklang zwiſchen —. Von M. v. Pf. Mit Anmerkung von E. Haack 133
Brennſtoffunterſuchungen im 4. Vierteljahr 1914. Von G. Bode 99
— im 1. Halbjahr 1915. Von G. Bode . . 250
Feuerungsanlage, Steigerung der Ökonomie einer —. Von P. Schön 169
Kraftbedarf und Wärmebedarf, über — in gewerblichen Unternehmungen. Von F. Achilles 210. 215
Maſchinenzentrale, Die — der Sozietätsbrauerei Waldſchlößchen in Dresden. Von E. Haack 213. 221. 232
Wärmeausnutzung., die — neuerer Dampfkraftwerke und ihre Überwachung 163

Fuhrpark.

Förderung von Laſtfahrzeugen, Beobachtungen über die — durch tieriſchen und mechaniſchen Zug. Von F. Achilles . 49. 62. 88
Pferdefütterung, über —. Von H. Harrer 154. 163

Verwandte Gewerbe.

Alkoholfreie Getränke, Jahresbericht von Bode 35

Nebenprodukte.

Brauereiabfälle, Die Verwertung der — als Futtermittel. Von Karl Windiſch 293
Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte, Die vom Septembeer 1914 bis März 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten —. Von E. Biſchkopff . . . 178
— —, Die vom 1. März bis 31. Auguſt 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten —. Von E. Biſchkopff . . . 362

Verſchiedenes.

Aluminium im Brauereibetriebe, Die Verwendung von —. Von F. Schönfeld . . . 237
Aluminiumbottich von Bergſten, Patentverletzung betreffend den —. Von Oswald Winde. Mit Bemerkungen von W. Windiſch 280
— —, über den Patentverletzungsprozeß betreffend den —. Mit Zuſatz von W. Windiſch 272
Aluminiumfarbe als Anſtrich für den Filtermaſſewaſchapparat ungeeignet. Von W. Windiſch 124
— als Anſtrich für eiſerne Gefäße. Von W. Windiſch 107. 172
—, über die — als Anſtrich für hölzerne Gärbottiche, Hefewannen uſw. Von W. Windiſch 40
Anorganiſchen Stickſtoffverbindungen, über die Beziehungen der — zum Eiweiß und ihre techniſche Gewinnung aus der Steinkohle und der atmoſphäriſchen Luft. Von A. Baudrexel 264
Bitter oder brenzlich ſchmeckender und riechender Beſtandteile aus Malzextrakten, Verfahren zur Entfernung von —. Von Ernſt Cantor 251
Diaſtaſepräparaten, Verfahren zur Herſtellung von —. Von Iſidor Pollak 251. 308
Farbſchattenaufnahmen, über — mittelſt parallelen Lichtes. Von P. Lindner . . . 131
Seite
Gärkellerbau, Die Entwicklung im —. Von F. Schönfeld 229
Getreideſchädlinge, Die Vertilgung der — durch Globol. Von J. F. Hoffmann . . . 433
„Getreideverbeſſerungsmittel“ — eine Warnung. Von F. Schönfeld und H. Krumhaar 333
Hausſchwamms, die chemiſche Wirkung des — auf die Holzſubſtanz. Von C. Wehmer 91
Internationale Atomgewichte 1915 100
Nährſtoffbilanzen für Rohſtoffe und ihre Erzeugniſſe bei der alkoholiſchen Gärung. Von Wilhelm Völtz 257
Patentverletzungsprozeß Bergſten, Zum —. 291
Pechregenierung, über —. Von Franz Koritſchoner 307
Pechzuſatzmittel „Regenerit“. Von H. Keil . 129
Schmieröle. Von G. Bode 261
Tanks, Liegende oder ſtehende —? Von F. Schönfeld 277
Trocknen von Getreide, über das — auf der Darre. Von G. W. 340
Überführung von pulver-, klumpen- oder teigförmiger Stärke, ſtärkehaltigen Stoffen, Mehl oder dgl. in Körnerform, Verfahren zur —. Von Alexander Pierce Anderſon 252

Statiſtik.

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Deutſchen Reiche im Rechnungsjahre 1913 . . 65

Literatur.

Arndt, Kurt, Handbuch der phyſikaliſch-chemiſchen Technik für Forſcher und Techniker, Stuttgart, Ferdinand Enke 1915. XVI, 830 S. und 644 Textabbildungen. (Beſprochen von F. Ancker) 404
Auskunftsbuch für die chemiſche Induſtrie. Herausgegeben von A. Blücher. 9. Auflage. Verlag von Veit & Co., Leipzig. (Beſprochen von A. Baudrexel) 274
Chemie der Hefe und der alkoholiſchen Gärung. Von Hans Euler, Profeſſor an der Univerſität Stockholm und Paul Lindner, Profeſſor am Inſtitut für Gärungsgewerbe in Berlin. Mit 2 Kunſtdrucktafeln und zahlreichen Textabbildungen. 1915. Akademiſche Verlagsgeſellſchaft m. b. H. Leipzig 1915 283
Chemiſche Technologie der Gärungsgewerbe, Nahrungs- und Genußmittel. In Verbindung mit Dr. L. Eberlein, Dr. G. Ellrodt, Dr.-Ing. K. Fehrmann, Prof. Dr. C. v. d. Heide, Prof. Dr. W. Henneberg, R. Laufmann, Dr. E. Lühder, Dr. O. Matzdorf, Dr. M. P. Neumann, Dr. J. Rolle, Dr. W. Rommel, Dr. J. Rühle, Dr. A. Weis, Dr. H. Wüſtenfeld, herausgegeben von Dr. Fritz Hayduck. Erſter Halbband mit 331 Abb. im Text. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, Braunſchweig 1915 266
Die Erzeugung und Verwendung der Kraftfuttermittel. Beſchreibung der Futtermittel des Handels. Handbuch für praktiſche Landwirte und Händler. Von Dr. Hanno Swoboda, Direktor der Landesverſuchs- und Lebensmittelunterſuchungsanſtalt des Herzogtums Kärnten. Mit 59 Abb. Wien und Leipzig. A. Hartlebens Verlag 1915. (Beſprochen von W. Völtz) 267
Die Kältemaſchinen und ihre Anlagen. Von Georg Göttſche, Beratender Ingenieur in Altona. Fünfte Auflage. Verlag für Kälte-Induſtrie in Hamburg. (Beſprochen von E. Haack) 404
Einführung in die Mikroſpie. Von Prof. Dr. P. Mayer, Jena. Mit 22 Textfiguren. Berlin, Verlag von Julius Springer 1914. (Beſprochen von P. Lindner) 364

Seite
Jahresbericht über die Leiſtungen der chemiſchen Technologie für das Jahr 1914. 60. Jahrgang, bearbeitet von Prof. Dr. B. Raſſow, Dr. Paul F. Schmidt, Dr. W. Everding. 1. Abteilung, anorganiſcher Teil, mit 328 Abb. Leipzig 1915, Verlag von Johann Ambroſius Barth 372

Hiſtoriſches.

Aus dem klaſſiſchen Bierlande Bayern 386. 395. 402

Bier und Bierſteuer im alten Ägypten. Ein Beitrag zur älteſten Geſchichte des Bieres. Von C. Simmersbach 146

Entwicklung des Braugewerbes, Vortrag von Richard Knoblauch 289. 295. 304

Zerbſter Bieres, Zur Geſchichte des — . . . 426

Patentangelegenheiten.

Änderungen in der Perſon des Inhabers . . 260

Gebrauchsmuſter=Eintragungen 8. 252. 260. 276. 284. 308. 316. 332. 348. 380

Neudruck von Patentſchriften infolge Erſchöpfung ihres Beſtandes 308

Patentanmeldungen 92. 244. 252. 260. 276. 284. 292. 300. 308. 332. 348. 380
Patenterteilungen 48. 92. 116. 252. 260. 284. 292. 308. 316. 332. 348. 380
Patentlöſchungen infolge Nichtzahlung der Gebühren 292. 308. 348
Patentverſagungen 300. 308. 380

Verlängerung der Schutzfriſt 300. 316. 332. 348

Zurücknahme von Anmeldungen . 92. 276. 348
Patentlöſchungen infolge Nichtzahlung der Gebühren 292. 308. 348

Verzeichnis der Abbildungen.

Abbildung einer kleinen weiblichen Tonfigur, eine Mehlbrei ſtampfende Ägypterin darſtellend 289
Abgaswaſſererhitzer mit Heizröhren 217
— nach Syſtem Schuſeil 217
Achilles, F., Betrachtungen über die Förderung von Laſtfahrzeugen durch tieriſchen und mechaniſchen Zug:
  Winkelung der Knochenhebel beim Zugpferd 49
  — — beim Rheiniſch=belgiſchen Laſtpferd 49
  — — beim belgiſchen Kaltblüter . . . 50
  — — des Pferdes beim Andrücken gegen die Laſt 50
  Schaubild der Förderkoſten bei Pferdefahrzeugen 51
  — der Bewegungsverhältniſſe beim Pferdezug 52
  — der Fahrwiderſtände bei Kraftfahrzeugen 62
  —, Die Förderleiſtung eines Fahrzeugmotors in Abhängigkeit von der Steigung bei veränderter Geſamtüberſetzung, bezogen auf 1 Liter Zylinderinhalt darſtellend 63
  — der Förderkoſten beim tieriſchen und mechaniſchen Zug 89
  — der Bewegungsverhältniſſe beim Kraftfahrzeug 89
Achilles, F., über Kraft= und Wärmebedarf in gewerblichen Unternehmungen:
  —, die Abwärmemenge der Wärmekraft=Wärmekraftmaſchinen darſtellend . . 211
  —, die Abwärmemenge der Wärmekraftmaſchinen in Abhängigkeit von der Betriebsſtundenzahl darſtellend . . . 212

Seite
Achilles, F., Die Geſtehungskoſten für 1000 verwendungsfähige Wärmeeinheiten bei den Wärmekraftmaſchinen darſtellend 215
  —, die Kraftkoſten mit Anrechnung des durch unvollſtändige Abwärmeverwertung verurſachten Mehraufwandes für Heizwäſſer darſtellend 216
  —, die Wärme= und Kraftkoſten gemäß der Abwärmeverwertung darſtellend . 216
  —, die Geſtehungskoſten der gewonnenen Nutzenergie in Kraft und Wärme darſtellend 217
  —, ein vergleichendes Beiſpiel einer Brauerei bei verſchiedenem Kraftbedarf darſtellend 218
Antrieb für Malzwender. Von F. Haſemann 394
Antriebsvorrichtung für Malzwender. Von J. Linz 411
— —. Von R. Rathsmann 425
Apparat zum Bewegen des Thermometers aus dem Malz auf der Horde. Von R. Friedländer 426
Apparat zur Beſtimmung des Alkohols nach H. P. Barendrecht 349
Apparat zur Beſtimmung des Waſſergehaltes nach der Karbidmethode. Von Campbell . 390
Apparat zur Durcharbeitung des Malzes am Ende der Darre 426
Apparatur zum Abdeſtillieren von Milchſäure im Vakuum 2
Apparat zur Titration von alkoholiſchen Hopfenauszügen bei künſtlichem Licht 219
Ausräumvorrichtung für Malz auf der Horde. Von V. Lapp 434

Biologiſche Luftanalyſen. Neun Tafelbilder. Zur Abhandlung von P. Lindner: Wie erzielt man möglichſt keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben? 206
Blechſchaufel zum Malzwenden von Th. Zſch,ck 384

Darrmalzwender. Von der Berlin=Anhaltiſchen Maſchinenbau A.=G. 402
—. Von J. Waſhington Free (3 Abb.) . . . 399
—. Von A. Hartmann (3 Abb.) 436
—. Von Fr. Hochmuth 398
—. Von F. Kühnau 436
—. Von W. Lederle 383
—. Von C. Pickert 383
—. Von Gebr. Ritz 382
—. Von L. Rößler 409
—. Von Schlemmer 381
—. Von Fr. Sperling 419
—. Von der Straßburger Maſchinenfabrik vormals Gebr. Kolbe 401
—. Von C. Weihe 420
—. Von P. Weinig (2 Abb.) 382
Darſtellung einer ägyptiſchen Bierbrauerei . 289
— einer Brauerei im Mittelalter 290
— der Berliner Bockbrauerei am Tempelhofer Berg im Jahre 1838 291

Entleerungsvorrichtung für Darrhorden. Von J. Milne 394

Gärapparat nach van Iterſon 153

Haack, E., Der Einklang zwiſchen Abdampferzeugung und Abdampfverwertung:
  Schaubild, den Verlauf des Abdampfbedarfes während einer Tagesſchicht für Sudhaus, Warm= und Heißwaſſerbereitung darſtellend 94
  —, die Belaſtung der Dampfmaſchine innerhalb 12 Tagesſtunden und die aus jeder Belaſtung reſultierende Abdampfmenge darſtellend 94
  —, den bei wirtſchaftlichem Betrieb zuläſſigen Abdampfverbrauch, der für die einzelnen Betriebszwecke innerhalb 12 Stunden benötigt wird, darſtellend . . 95

Seite
Haack, E., Die Maſchinenzentrale der Sozietätsbrauerei Waldſchlößchen in Dresden:
  Dampfkeſſelanlage der Sozietätsbrauerei Waldſchlößchen in Dresden 214
  Maſchinenhaus der Sozietätsbrauerei Waldſchlößchen in Dresden 222
  Dampf=, Eis= und Kühlmaſchinenanlage und die elektriſche Zentrale der Sozietätsbrauerei Waldſchlößchen in Dresden 223. 224
  Schaubild, Verſuche an einer Kühlmaſchine darſtellend 233. 234

Kühlſchlange für Bier mit unterteiltem Querſchnitt und freiliegendem Inneren. Von Gottlieb Weller in Feuerbach 172

Malzabräumapparat. Von S. Hirſchler (5 Abb.) 400
—. Von F. Hochmuth 410
Malzabräum= und Wendeapparat. Von J. Schmidt 419
Malzabräumvorrichtung. Von J. Topf u. Söhne 436
Malzwender mit Kettenantrieb. Von Fr. Hochmuth 435
Malzwende= und =lüftapparat. Von G. Fiſcher 411
Malzwendeſchaufeln. Von J. Schäfer Söhne 395
Maſchine zum ſelbſttätigen Reinigen oder Pichen von Fäſſern 124
Mechaniſcher Darrmalzwender mit Regiſtriervorrichtung. Von Maſchinenfabrik vorm. Gebr. Guttsmann 420

Schjering, H., über die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Malz= und Bierbereitung:
  Kurventafel, die Verteilung des Stickſtoffs und der Mineralſubſtanzen im Gerſtenkorn in verſchiedenen Reifeſtadien darſtellend 58
  —, die Trockenſubſtanz in der Gerſte in verſchiedenen Reifeſtadien darſtellend . 59
  —, die Beziehung der Stärke der verſchiedenen Vorgänge des Stickſtoffaufbaues im Gerſtenkorne darſtellend . 60
  —, den Einfluß der Mälzungstemperatur auf den Eiweißabbau darſtellend . . . 96
  —, den Fortgang der Eiweißumwandlung während des Weichens, Keimens und Maiſchens darſtellend 111
  —, den Einfluß der Änderung der Waſſerſtoffionenkonzentration auf die Eiweißumwandlungsvorgänge darſtellend 121
  —, eine ſumariſche Überſicht über die Eiweißumwandlungsvorgänge beim Vergären einer Würze mit verſchiedenen Saccharomyzeten darſtellend . . 123

Umſteuervorrichtung für Malzwender. Von G. Bernhard 435

Volutintropfen in lebenden und getöteten Hefezellen 303
— aus gefärbten Hefezellen 320
— in den Sporen der Preßhefe 321
Volutin in der ruhenden Preßhefe 321
— in Glykoſenhefen“ 327
— in alter Hefe 329
Verhalten des Volutins in den Hefezellen während der Gärung in Zuckerwaſſer 336. 352
Volutintröpfchen in Kahmhefe 352
— im Weißbiermilchſäurepilz 352

Wandtafeln (5) zur Erläuterung des Artikels von Henneberg: über den Kern der Hefezellen 126. 127. 128
Weka=Faßtrockner von Winde und Kleiſt . . 430
Wendekontrollapparat für Malzdarren . . . 383

II. Autoren-Regiſter.

Seite

Abderhalden, Emil, Verſuche über das Verhalten von Hefe gegenüber verſchiedenen Zuckerarten in verſchiedener Konzentration und über die Beeinfluſſung der Gärung durch Zuſatz von Ameiſenſäure (II. Mitteilung zu: Die Verwendung der Gewichtszu- und -Abnahme automatiſch regiſtrierenden Wage zu Studien über Fermentwirkungen, bei denen Gewichsveränderungen durch Aufnahme oder Abgabe von Salzen eintreten 308
Achilles, F., Beobachtungen über die Förderung von Laſtfahrzeugen durch tieriſchen und mechaniſchen Zug 44. 62. 88
—, Über Kraftbedarf und Wärmebedarf in gewerblichen Unternehmungen . . . 210. 215
Adriance, Benjamin, Vorrichtung zum Zuführen von Flaſchen oder dgl. insbeſondere für Flaſchenverſchließmaſchinen 252
Anderſon, Alexander Pierce, Verfahren zur Überführung von pulver-, klumpen- oder teigförmiger Stärke, ſtärkehaltigen Stoffen, Mehl oder dgl. in Körnerform 252

Baker, Jul. L. und Hulton, H. F. E., Die Wirkung der Diaſtaſe auf Stärkekörner . 24
Barendrecht, H. P., Praktiſche Alkoholometrie 349
Bau, Arminius, Über die Enzyme des Bieres 189
—, Über die Haltbarkeit einiger Hefeenzyme 141. 151. 159
—, Zur Kenntnis der Karboxylaſe 405
Baudrexel, A., Die wirtſchaftliche Bedeutung der Hefe 299
—, Über die Beziehungen der anorganiſchen Stickſtoffverbindungen zum Eiweiß und ihre techniſche Gewinnung aus der Steinkohle und der atmoſphäriſchen Luft . . . 264
—, Zuſammenſtellung der Arbeiten am Inſtitut für Gärungsgewerbe zu Berlin über Trockenhefe zu Ernährungs-, Fütterungs- und Heilzwecken 187
Behr, Adolf, Verfahren zur Bereitung von hellem und dunklem Karamelmalz 308
Bergner, Hugo, Flaſchenreinigungsmaſchine 252
Biſchkopff, E., Die im November 1914 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze 7
—, Die im Dezember 1914 und im Januar 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze 90
—, Die im Februar und März 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze 186
—, Die im April und Mai 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze 237
—, Die im Juni, Juli und Auguſt 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze 343
—, Die vom September 1914 bis März 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte 178
—, Die vom 1. März bis zum 31. Auguſt 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte 362

Seite

Biſchkopff, E., Die vom 1. September 1914 bis 31. Auguſt 1915 unterſuchten Wäſſer 356
—, Die Säurevorgänge beim Wein und Bier. Sammelreferat 106

Bode, G., Brennſtoffunterſuchungen im 4. Vierteljahr 1914 99
—, Brennſtoffunterſuchungen im 1. Halbjahr 1915 250
—, Jahresbericht über alkoholfreie Getränke 35
—, Jahresbericht 1914 der feuerungstechniſchen Abteilung der V. L. B. 23
—, Jahresbericht 1915 der Feuerungstechniſchen Abteilung der V. L. B. 424
—, Jahresbericht 1915 der Abteilung für Rohſtoffe 407
—, Schmieröle 261
Browne, W. W., Winslow, E. A. und —, Der Mikrobengehalt der Luft geſchloſſener Räume und der Außenluft 131
Buchta, Ludwig, Über den Einfluß des Lichtes auf die Sproſſung der Hefe 108
Buckborough, S. A., Lewis, W. L. und —, Die Struktur der Maltoſe und die Oxydationsprodukte mit alkaliſchem Waſſerſtoffſuperoxyd 348
Burgeff, H., Über Sexualität, Variabilität und Vererbung bei Phycomyces nitens . . 107

Cantor, Ernſt, Verfahren zur Entfernung bitter oder brenzlich ſchmeckender Beſtandteile aus Malzextrakten 251
Chapin, Robert, M., Herſtellung von in kaltem Waſſer löslicher Stärke für den Gebrauch als Indikator 40
Clarke, George, Die organiſche Phosphorſäure des Weizens 251
Claußen, Neue Erkenntnis in bezug auf die Sexualität der Pilze 138
Compton, A., Über die günſtigſte Temperatur der Enzymwirkung bezüglich der Konzentration des Subſtrates, des Enzyms und der Waſſerſtoffionen in der Flüſſigkeit . . 331

Daiſh, Arthur John, Die Geſchwindigkeit der Hydrolyſe von Stärke und Maltoſe durch kalte konzentrierte Salzſäure 212
—, Über die Wirkung kalter konzentrierter Salzſäure auf Stärke und Maltoſe 212
Davis, Charles B., Über ein ſtärkebildendes Enzym aus Malz: Seine Wirkung auf Hemizelluloſen und ſeine Nutzbarmachung in der Brauerei 226
Decker, Anton, Über die Vermälzung der heurigen Gerſte 55
Dennis, Arthur C., Frary, Francis C. und —, Die Veränderung der Stärke durch gasförmige Salzſäure 236

Eckenbrecher, C. von, Jahresbericht 1915 der Abteilung für Rohſtoffe 406
Eisler, Fr., Pringsheim, G. und —, Beiträge zur Chemie der Stärke 24
Euler, Hans, Beobachtungen über die Vergärung von Kohlenhydraten durch lebende und getötete Hefezellen 48

Seite

Foerſter, H., Windiſch, W. und —, Über die angebliche „Hemizellutaſe“ und ihre Nutzbarmachung beim Maiſchen zwecks Steigerung der Etraktausbeute 253
Frary, Francis C. und Dennis, Arthur C., Die Verwendung der Stärke durch gasförmige Salzſäure 236

Gaſch, Suſanne Magdalene Dora, Vorrichtung zum Ausſtoßen fertig behandelter Flaſchen aus Maſchinen zum Füllen oder Verſchließen der Flaſchen mit drehbarem Flaſchengeſtell 252
Giommi, Lodovico, Paſteuriſierapparat für in Flaſchen oder dgl. eingeſchloſſene Flüſſigkeiten 252
Glaubitz, M., Windiſch, W. und —, Über die Beſtimmung des Waſſergehaltes in Würzen, Zuckerlöſungen, Gerſte Hopfen, Malzkeimen und Hefe nach der Karbidmethode 389. 397
Göbel, Max, Flaſcheneinweichmaſchine . . . 412
Goldiner, F., Jahresbericht 1914 der Glasbläſerei 54
Goslich, Walter, Jahresbericht 1914 der maſchinentechniſchen Abteilung 3
—, Jahresbericht 1915 der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B. 423
Grohn, Zur Vermälzung der Gerſten 1914 . 117
Grothe, F., Über die Löslichkeit des Kalzium- und Magneſiumkarbonats in kohlenſäurefreien Wäſſern, unter Berückſichtigung des Salzgehaltes und der organiſchen Subſtanzen 267

Haack, Emil, Der Einklang zwiſchen Abdampferzeugung und Abdampfverwertung 93
—, Die Maſchinenzentrale der Sozietätsbrauerei Waldſchlößchen in Dresden . 212. 221. 232
—, Jahresbericht 1914 der maſchinentechniſchen Abteilung 14
—, Jahresbericht 1915 der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B. 423
Hägglund, Erik, Über die gärungshemmende Wirkung der Waſſerſtoffionen 212
Hagman, Sidney, Beobachtungen über das Ko-Enzym der Hefe 316
Harrer, H., Über Pferdefütterung . . . 154. 163
Hayduck, F., Jahresbericht 1914 34
Heinrich, Kroemer und —, Unterſuchungen über eine in überſchwefelten Moſten auftretende Raſſe von Saccharomycodes Ludwigii 56
Heinz, L., Vergleichende Ausbeuteverſuche mit beſonderer Berückſichtigung der angeblichen „Hemizellutaſetemperatur“ 270
Heinzelmann, R., Die Malzwender. Eine zuſammenfaſſende Darſtellung der Erfindungen auf dieſem Gebiete 381. 394. 398. 409. 419. 425. 434
Henneberg, W., Über das „Volutin“ oder die „metachromatiſchen Körperchen“ in der Hefenzelle 301

Seite
Henneberg, W., über den Kern der Hefezellen. Beitrag zur Erkennung des pſychologiſchen Zuſtandes der Hefezellen 125. 134
—, über den Nachweis gewiſſer Enzyme bzw. enzymbildenden Körper in lebenden oder getöteten Pilzen 109
Herbſt, Orthmann und —, Flaſchenſpülmaſchine mit radförmigem Flaſchenträger, in welcher den Flaſchen eine kreiſende, eine drehende und ſchüttelnde Bewegung erteilt wird 300
Herzfeld, E., Beiträge zur Chemie der proteolytiſchen Fermente 180
Hirſchbruch, F., Windiſch, W., Reimers, R. (†) und —, über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Lagerzeit und der Hefenraſſe auf den Eſtergehalt der Biere . . . 1. 9. 17
Hoffmann, J. F., Die Vertilgung der Getreideſchädlinge durch Globol 433
—, Jahresbericht 1915 der Abteilung für Rohſtoffe 408
Hopp, über die Vermälzung 1914er Gerſte . . 64
Hulton, H. F. E., Baker, Jul. L. und —, Die Wirkung der Diaſtaſe auf Stärkekörner . . 24

Jenſen, J. P. H., Winge Ö. und —, über eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der Hopfenharze 12. 19. 30. 36

Keil, H., Die im Juni, Juli und Auguſt 1915 unterſuchten Biere 360
—, Jahresbericht 1915 des analytiſchen Laboratoriums der V. L. B. 436
—, Jahresbericht 1914 über Betriebsreviſionen 28
—, Pechzuſatzmittel „Regenerit“ 129
Kießling, über Züchtungsverſuche mit Gerſte 5
Kirmſe, O., Jahresbericht 1914 über Statiſtik 54
Knoblauch, Paul, Vorrichtung an Gärbottichen und Hefewannen für Abſcheidung der ſpezifiſch ſchwereren Verunreinigungen aus der Samenhefe 436
—, Richard, Die Entwicklung des Braugewerbes 289. 295. 304
Knöllner, Richard, Vorrichtung zum Abnehmen der aus einer Bürſtmaſchine kommenden Flaſchen und übergeben deſelben an eine zur Füllmaſchine leitende Förderbahn 300
Kopaczewski, W., Die Affinitätsreihe und die biologiſche Wirkſamkeit der Säuren 204
Koritzſchoner, Franz, über Pechregenerierung 307
Koſſowicz, Alexander, Zur Frage der Aſſimilation des elementaren Stickſtoffs durch Hefen und Schimmelpilze 92
Kroemer, L., Die Einwirkung der ſchwefligen Säure auf die Zuſammenſetzung der Moſtflora 48
— und Heinrich, Unterſuchungen über eine in überſchwefelten Moſten auftretende Raſſe von Saccharomyces Ludwigii 56
Krumhaar, H., Phyſikaliſche Bemerkungen zu dem Aufſatz von F. Schönfeld: „Die Verwendung von Druckluft zum Schenken von Bier“ 199
—, Schönfeld, F. und —, Beitrag zur Kenntnis der Verteilung der Phosphorſäure im Malz 101. 114
— —, Die Würzen des letzten Jahres in ihrem Mineralſtoff- und Eiweißgehalt . . 256
— —, „Getreideverbeſſerungsmittel“ — eine Warnung! 333
Kunz, R., über das Vorkommen von Zitronenſäure in Preßhefe 412

Larſen, Svend Höeg, Schmidt, Johs. und —, Unterſuchungen über den Hopfen. Die Verwendung von künſtlichem Licht bei der Titration der Hopfenharze 218
Lengner, Ernſt, Vorteilhafte Behandlung der Transportfäſſer in der Brauerei 429
Lewis, W. L. und Buckborough, S. A., Die Struktur der Maltoſe und die Oxydationsprodukte mit alkaliſchem Waſſerſtoffſuperoxyd 348
Lichtenſtein, Stephanie, über die Differenzierung einzelner Hefearten mit Hilfe ſpezifiſcher Agglutinine 212
Lichtwitz, L., über Fermentlähmung, II. Mitteilung 220
Lindner, P., Jahresbericht 1915 der Biologiſchen Abteilung der V. L. B. 416

Seite
Lindner, P., über Farbſchattenaufnahme mittels parallelen Lichtes 131
—, Wie erzielt man möglichſt keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben 205
Lintner, C. J., über die Nichtexiſtenz eines ſtärkebildenden Enzyms „Hemizellutaſe“ im Malz 269
—, über Melanoidine und die Bezeichnung der Farbſtoffe des Malzes 201
Ludwig, Ernſt, Bemerkungen zu dem Artikel von Windiſch, Reimers und Hirſchbruch: über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Lagerzeit und der Heferaſſe auf den Eſtergehalt des Bieres 85
—, Vergleichende Betrachtungen zwiſchen der Arbeit von Windiſch: „Warum keimt die getrocknete bzw. abgelagerte Gerſte beſſer als die friſch geerntete?“ (Wochenſchrift für Brauerei 1905, Nr. 9, S. 89) und dem Aufſatz von Ernſt Ludwig: „Trocknen und Keimen von Getreide“ (Allg. Br. u. Hopf.-Ztg. 1915, Nr. 142) 238

März, Karl, Vorrichtung zum Ausleuchten von Fäſſern und dergleichen 228
Maffei, J. A., Malzpflug für Grünmalz mit nebeneinander angeordneten Schaufeln . . 228
Mark, R., über die Beſtimmung der Kolloide des Bieres 24
Meiſenheimer, Jakob, Die ſtickſtoffhaltigen Beſtandteile der Hefe 325
Meißner, Richard, über die quantitave Beſtimmung der Milchſäure in Organextrakten als Kohlenoxyd 148
Mohr, Otto, Jahresbericht 1914 der feuerungstechniſchen Abteilung 22

Neubecker, C. A., Faßtransportſchwinge mit periodiſchem Umlauf 239
—, Selbſttätige Vorrichtung zum Reinigen, Pichen und Entpichen von Fäſſern 300
Neuberg, Carl, Einiges über Hefeneiweiß . . 317
—, über das Weſen der natürlichen Bernſteinſäurebildung. I. Mitteilung. Die Bernſteinſäuregärung der α-Ketoglutarſäure 340
—, über Karboxylaſe und andere Hefenenzyme 322
—, Zur Frage der Beziehung von Karboxylaſe zur Zymaſe 331
— und Ringer M., über das Weſen der natürlichen Bernſteinſäurebildung. Zweite Mitteilung. Die Entſtehung der Bernſteinſäure bei der Fäulnis der α-Ketoglutarſäure 516
— und Schwenk, Erwin, Die Gärung der Dioxymaleinſäure 332
— —, Kofermentartige Wirkung von Salzen der α-Ketoſäuren 323
— —, Phytochemiſche Reduktionen X. Reduktion von Glykolaldehyd zu Äthylenglykol 331
— —, Phytochemiſche Reduktionen XI. Umwandlung von Aethyldiſulfid in Aethylmerkaptan 331
— —, Veränderungen im Alkohol- und Aldehydgehalt von Hefen bei der Aufbewahrung und bei der Autolyſe 315
Nienburg, Neue Erkenntniſſe in bezug auf die Sexualität der Pilze 138

Ortmann & Herbſt, Flaſchenſpülmaſchine mit radförmigem Flaſchenträger, in welcher den Flaſchen eine kreiſende, eine drehende und ſchüttelnde Bewegung erteilt wird 300

Panzer, Theodor, Diaſtaſepräparate aus verſchiedenen Kohlenhydraten 124
Petit, P., Einige Beobachtungen über die Diaſtaſe des Malzes 412
Pilz, Ferdinand, Die Beſtimmung des Ammoniaks nach der Borſäuremethode . 180. 251
Pindſtofte, Anders Anderſen, Umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchine mit mehreren Innenbürſten 380
Plate, P., über die Einwirkung des Waſſerſtoffions und einiger Aniome auf die Keimungsperiode von Avena sativa 172
Pollack, Iſidor, Verfahren zur Herſtellung von Diaſtaſepräparaten 308
Pringsheim, Hans, Neue Ergebniſſe der Stärkechemie 143

Seite
Pringsheim, G. und Eisler, Fr., Beiträge zur Chemie der Stärke III 24

Reimers, R. (†), Windiſch, W., — und Hirſchbruch, F., über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der Hefenraſſe auf den Eſtergehalt der Biere 1. 9. 17
Richards, A., über den Einfluß der X-Strahlen auf die Wirkung gewiſſer Enzyme . . 56
Richter, Emil, Verfahren zur Verbeſſerung des Brauwaſſers durch Erhitzen desWaſſers unter Druck und darauffolgende Trennung von den ausgefallenen Niederſchlägen . . . 412
Ringer, M., Neuberg, Carl und —, über das Weſen der natürlichen Bernſteinſäurebildung. Zweite Mitteilung. Die Entſtehung der Bernſteinſäure bei der Fäulnis von α-Ketoglutarſäure 316
Rolf, Erfahrungen beim Gerſtetrocknen . . . 27
Romberg, Paul, Maſchine zum ſelbſttätigen Reinigen oder Pichen von Fäſſern 124
Roſenblatt, über die Wirkung der Säuren auf die alkoholiſche Gärung 32
Roſſi, G., Einfluß des Glyzerins auf die alkoholiſche Gärung und die Inverſion des Zuckers 108
—, über den Einfluß der Kappillarität auf die Ableſung an Saccharometern für Bierwürzen 236
Rudſon, C. S., Die Inverſion des Rohrzuckers durch Invertaſe. Teil 8. Eine erprobte Methode zur Herſtellung konzentrierter Invertaſelöſungen aus Ober- und Unterhefe 24

Sander, A., über die titimetriſche Beſtimmung freier ſchwefliger Säure 47
Schanderl, Hans, Hefeſieb 228
Schatelow, W., Zaleski, W. und —, Beiträge zur Kenntnis der Eiweißumwandlung in der Hefe. II. über den Einfluß des Mediums auf den Eiweißabbau der Hefe 307
Schiemann, Eliſabeth, Bericht über die zur Veredelung der Braugerſte auf vererbungstheoretiſcher Grundlage im Sommer 1915 ausgeführten Verſuche 408
Schmidt, Johs., über das Aroma des Hopfens 109. 118
—, Unterſuchungen über den Hopfen. über die Blütezeit von durch Kreuzung erhaltenen Pflanzen 225. 231
—, Unterſuchungen über den Hopfen. über den Lupulingehalt in den durch Kreuzung hervorgebrachten Hopfenpflanzen 193. 201. 208
— und Svend Höeg Larſen, Unterſuchungen über den Hopfen. Die Verwendung von künſtlichem Licht bei der Titration der Hopfenharze 218
Schön, P., Steigerung der Ökonomie einer Feuerungsanlage 169
Schönfeld, F., Anſtrichmittel für hölzerne Gärbottiche 175
—, Berliner Weißbier. (Zugleich im Hinblick auf etwaige Streckung der Malzvorräte durch Zucker) 357
—, Das alte und das neue Kühlſchiff 341
—, Das erſte Kriegsjahr in betriebswirtſchaftlicher Hinſicht 373
—, Die Entwicklung im Gärkellerbau 229
—, Die obergärigen Hefen und ihr Zuckerzerſetzungsvermögen bei der Biergärung . . 167
—, Die Prüfung des Hopfens auf ſeinen Geruch 25
—, Die Verwendung von Aluminium im Brauereibetrieb 237
—, Die Verwendung von Druckluft zum Schenken von Bier 185. 191
—, Kontrolle des Flaſchenfüllapparates in bezug auf Tropfbier 39
—, Malzlieferungsvorſchriften und Berechnung bei Abweichungen der Lieferung gegenüber Garantie 245
—, Spunden und Spunddruck 197
— und Krumhaar, H., Beitrag zur Kenntnis der Verteilung der Phosphorſäure im Malz 101. 114
— —, Die Würzen des letzten Jahres in ihrem Mineralſtoff- und Eiweißgehalt . . 256
— —, „Getreideverbeſſerungsmittel“ — eine Warnung! 333

Seite
Schwenk, Erwin, Neuberg, Carl und —, Die Gärung der Dioxymaleinſäure 332
— —, Kofermentartige Wirkung von Salzen der α-Ketoſäuren 323
— —, Phytochemiſche Reduktion X. Reduktion von Glykolaldehyd zu Aethylenglykol . 331
— —, Phytochemiſche Reduktionen XI. Umwandlung von Aethyldiſulfid in Aethylmerkaptan 331
— —, Veränderungen im Alkohol- und Aldehydgehalt von Hopfen bei der Aufbewahrung und bei der Autolyſe 315
Schulze, Oskar, Verfahren zur Erzeugung von ſauerſtoffreichem Waſſer für Mälzereizwecke 252
Schulze-Beſſe, Tätigkeitsbericht der Geſellſchaft für die Geſchichte und Bibliographie des Brauweſens 55
Sherman, H. C. und Thomas, A. W., Studien über Diaſtaſe. Teil VIII. Der Einfluß gewiſſer Säuren und Salze auf die Aktivität der Malzdiaſtaſe 268
Siegerin-Goldman-Werke, Vorrichtung zum Spülen von Flaſchen mit einem roſtartig ausgeſtaltetem Transportbande ohne Ende 300
Simmersbach, C., Bier und Bierſteuer im alten Ägypten. Ein Beitrag zur älteſten Geſchichte des Bieres 148
Stange, Herbert (†), Reduktion und alkoholiſche Gärung 220
Stockhauſen, F., Jahresbericht 1915 der biologiſchen Abteilung der V. L. B. 416
Struve, Emil, Jahresbericht 1914 der Wirtſchaftlichen Abteilung 53

Textor, Rudolf, Vorrichtung zum Schließen von Flaſchen mit Bügelverſchluß 300
Thomas, A. W., Sherman, H. C. und —, Studien über Diaſtaſe. Teil VIII. Der Einfluß gewiſſer Säuren und Salze auf die Aktivität der Malzdiaſtaſe 268

Uber, Emil, Zum Einklang zwiſchen Abdampferzeugung und Abdampfverwertung 162

Venator, O., Wie erzielt man möglichſt keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben? 355. 413

Seite
Vlahuta, Eugen, Darſtellung von Pepton aus Bierhefe und deſſen Rolle bei der Gärung 236
Völtz, W., Jahresbericht der Ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der Königlichen Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin . . . 384
—, Nährſtoffbilanzen für Rohſtoffe und ihre Erzeugung bei der alkoholiſchen Gärung . 257

Wahl-Henius-Inſtitute of Fermentology, Verfahren zur Herſtellung von Malzgebräu unter Verwendung einer angeſäuerten Hilfsmaiſche 380
Waterman, J. H., Stoffwechſel in Aspergillus niger, der Hefe und der Kartoffel . 56
Wehmer, C., Die chemiſche Wirkung des Hausſchwammes auf die Holzſubſtanz . . 91
Weinwurm, E., Huminſubſtanzen in ſchwarzſpitzigen Gerſtenſpelzen 80
Weller, Gottlieb, Kühlſchlange für Bier mit unterteiltem Querſchnitt und freizulegendem Innern 172
Will, H., Über Gerſten der Ernte 1915 . . . 364
Winde, Oswald, Patentverletzung betreffend den Aluminiumbottich von Bergſten . . . 281
Windiſch, Karl, Das Trocknen des Getreides auf der Darre 309
—, Der Endvergärungsgrad der Biere, ſeine Regelung und ſeine Beziehungen zum Bottich- und Ausſtoßvergärungsgrad der Biere 285
—, Die Verwertung der Brauereiabfälle . . 293
—, Gerſten des Jahres 1915 368
—, Roggen im Darrmalz 368
Windiſch, W., Aluminiumfarbe als Anſtrich für den Filtermaſſewaſchapparat ungeeignet 124
—, Aluminiumfarbe als Anſtrich für eiſerne Gefäße 107
—, Das gerichtliche Ende des Hellwigpatent-Unfugs 203
—, Die Extraktausbeute-Berechnung in kritiſch-geſchichtlicher Darſtellung . . . 149. 157. 165. 173. 181
—, Jahresbericht 1914 über Betriebsreviſionen 28
—, Über die Berechnung der Waſſerſalze auf Grund der chemiſchen Analyſe 33

Seite
Windiſch, W., Über den Extraktſchwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller. Iſt die heute allgemein übliche Methode zur Beſtimmung der Sudhausausbeute brauchbar oder falſch? 81
—, Über die Aluminiumfarbe als Anſtrich für hölzerne Gärbottiche, Hefewannen uſw. . . 40
— und Foerſter, H., Über die angebliche „Hemizellutaſe" und ihre Nutzbarmachung beim Maiſchen zwecks Steigerung der Extraktausbeute 253
— und Glaubitz, M., Über die Beſtimmung des Waſſergehaltes in Würzen, Zuckerlöſungen, Gerſte, Hopfen, Malzkeimen und Hefe nach der Karbidmethode 389. 397
—, Reimers, R. und Hirſchbruch, F., Über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der Hefenraſſe auf den Eſtergehalt der Biere . . . 1. 9. 17
Winge, O., Über die Beſtimmung des Waſſer- und Bitterſtoffgehaltes im Hopfen 376
— und Janſen, J. P. H., Über eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der Hopfenharze 12. 19. 30. 36
Winkler, L. W., Über die titrimetriſche Beſtimmung des Ammoniaks nach der Borſäuremethode 47
Winkel, Max, Über den Einfluß der abgetöteten Hefe auf die Verdauungsfermente 386
Winslow, C. A. und Browne, W. W., Der Mikrobengehalt der Luft geſchloſſener Räume und der Außenluft 131
Winterwerb, Streng & Co., Flaſchenſpülmaſchine mit um eine ſenkrechte Achſe kreiſenden, radial angeordneten Flaſchenträgern 308

Zaleski, W., Über die Alkoholoxydation durch die Samenpflanzen 219
— und Schatelow, W., Beiträge zur Kenntnis der Eiweißumwandlung in der Hefe. II. Über den Einfluß des Mediums auf den Eiweißabbau der Hefe 307
Zikes, Die Bezeichnung der Farbſtoffe des Malzes 131
—, Über den geſtaltbildenden Einfluß der Temperatur auf Gärungsorganismen . . . 116

* * *

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Straße 30

2. Januar 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 1.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von
M. Delbrück.

redigiert von
W. Windiſch.

Inhalt.

Über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der Heferaſſen auf den Eſtergehalt der Biere. S. 1.
Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 3.
Über Züchtungsverſuche mit Gerſte. S. 5.
Die im November 1914 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze. S. 7.
Patent-Angelegenheiten. S. 8.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Ueber den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der Hefenraſſe auf den Eſtergehalt der Biere.

Von **W. Windiſch**, **R. Reimers** und **F. Hirſchbruch**.

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium II der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

I. Einleitung.

Die Eſter im Biere ſpielen zweifellos eine nicht unweſentliche Rolle. Die wiſſenſchaftliche Forſchung iſt ihnen bislang noch nicht näher getreten. In der Literatur liegen weder Angaben vor über Menge und Art der Biereſter, noch über die Faktoren, die bei der Herſtellung des Bieres die Eſterbildung beeinfluſſen.

Die Eſter ſind Verbindungen organiſcher Säuren mit Alkoholen; ihre Bildung iſt alſo von dem Vorhandenſein dieſer beiden Komponenten im werdenden Bier abhängig; ſie bilden ſich während der Gärung und Lagerung des Bieres.

Die Herkunft des eigentlichen Gärungsalkohols, des Äthylalkohols, iſt ſeit langem ſichergeſtellt; er bildet ſich als Hauptprodukt neben der Kohlenſäure aus dem der alkoholiſchen Gärung unterliegenden Zucker. Es iſt wohl als ſicher anzunehmen, daß auch dieſer Alkohol ſich in geringem Maße bei der Eſterbildung im Biere beteiligt. Eine größe Rolle für das Aroma des Bieres dürften jedoch die Eſter der höheren Alkohole, vornehmlich des Amylalkohols, ſpielen.

Jedes Bier enthält Amylalkohol; das verrät ſchon der Geruch eines Bierdeſtillates. Über die Entſtehung des Amylalkoholes bei der Biergärung war man lange im unklaren. Eine Zeitlang nahm man an, daß er ein Nebenprodukt des Zuckerzerfalles bei der alkoholiſchen Gärung bzw. der Nebentätigkeit von Bakterien ſei. Dieſe Annahme hat ſich als irrig erwieſen, und heute wiſſen wir durch die ſchönen Forſchungen von Ehrlich, daß die höheren Alkohole, vornehmlich auch der Amylalkohol und zum Teil wenigſtens auch die Säuren, ein Produkt des neben der ſtürmiſchen Zuckerzerſetzung viel ruhiger und unauffälliger verlaufenden Eiweißſtoffwechſels der Gärungserreger ſind.

So entſtehen die Amylalkohole aus den Aminoſäuren Leuzin und Iſoleuzin, der Iſobutylalkohol aus dem Valin. Die Bildung dieſer Alkohole kommt dadurch zuſtande, daß die Hefe das Molekül der Aminoſäure zerſetzt unter Abſpaltung von Kohlenſäure und Ammoniak, das ſie mit den Zuckerreſten, die bei der Gärung abfallen, auf Körpereiweiß verarbeitet, wobei die Alkohole als unverwertbare Eiweißſtoffwechſelprodukte in der Gärflüſſigkeit verbleiben. Nur die lebende Hefe iſt zu dieſer Alkoholbildung fähig, die ſich im übrigen nur bei Gegenwart und gleichzeitiger Vergärung des Zuckers abſpielt. Die Umwandlung der Aminoſäuren in Alkohole ſtellt eine allgemeine biochemiſche Reaktion dar, der jedenfalls alle α-Aminomonokarbonſäuren unterliegen und die nach der allgemeinen Gleichung verläuft:

$$R \cdot CHNH_2 \cdot COOH + H_2O = R \cdot CH_2OH + CO_2 + NH_3.$$

Auf dieſe Weiſe gelang es z. B. Ehrlich, Tryptophan in Tryptophol (β-Indoläthylalkohol) und Tyroſin in das Tyroſol (p-Oxyphenoläthylalkohol) überzuführen. Er erhielt dabei 70—75 pCt. der theoretiſchen Ausbeute reines Tyroſol. Nebenher entſtand regelmäßig ein eigentümlich riechendes Öl, das einige typiſche Reaktionen des Tyroſols gab. Durch Verſeifung erhielt er daraus glatt Tyroſol, andererſeits eine Reihe von Säuren, unter denen Eſſigſäure und Bernſteinſäure überwogen. Das Tyroſol wird alſo bei der Gärung zum Teil vereſtert; die Vereſterung erſtreckte ſich bei gewöhnlicher Hefe auf 15 bis 20 pCt. des Alkohols. Damit war zum erſten Mal für die gewöhnliche Hefe die Eſterbildung als ein normaler Prozeß klargelegt. Auch zeigte es ſich, daß bei längerer Berührung der Gärprodukte mit der Hefe unter Umſtänden die Eſtermenge beträchtlich zunahm. Dieſe Eſterbildung dürfte zur Genüge die Entſtehung des Aromas und Buketts der gegorenen Getränke, beſonders des Weines und des Bieres, erklären. In der Tat zeigte ſich, wie aus Arbeiten von F. Lange zu folgern iſt, daß in dieſen Gärprodukten Tyroſol, Tryptophol uſw. meiſtens in Form von eſterartigen Verbindungen vorhanden ſind.

Auch die bei der Biergärung entſtehenden Säuren dürften zum größten Teil der Vergärung von Aminoſäuren durch die Hefe ihren Urſprung verdanken. Wenn auch die Eſſigſäure, die in jedem Bier in kleinen Mengen, teils frei, teils vereſtert, enthalten iſt, aus dem Zucker durch eine teilweiſe Oxydation des als Zwiſchenprodukt vorübergehend auftretenden Azetaldehyds entſtanden ſein kann, ſo entſteht nach den Unterſuchungen von Ehrlich die bei der Gärung der Bierwürze ſtets auftretende Bernſteinſäure aus der Glutaninſäure, wobei die wahrſcheinlich intemediär entſtehende Oxyſäure weiter zur entſtehenden Dikarbonſäure oxydiert wird. Allerdings iſt die Bildung dieſer Säure unter dieſen Umſtänden auffällig und noch nicht wiſſenſchaftlich klargelegt; in viel einfacherer Beziehung ſteht die Bernſteinſäure zum Aſparagin, das ebenfalls in der Bierwürze vorkommt.

Ähnlich der Eſterbildung bei der Tyroſinvergärung konnte Ehrlich auch bei der Bildung der Bernſteinſäure aus Glutaminſäure neben der kriſtalliſierten Säure eſterartige Verbindungen in den vergorenen Löſungen nachweiſen, unter denen ſich auch ätherunlösliche Eſter befanden.

Ehrlich hat auch bereits den Einfluß der Hefenraſſe auf die Eſterbildung feſtgeſtellt; ſo fand er beim Arbeiten mit Bierhefe, daß 15—20 pCt. des aus dem Tyroſin gebildeten Tyroſols vereſtert waren; bei Hefen, die durch beſondere Fähigkeit der Eſterbildung ausgezeichnet ſind, wie Weinhefe, Willia anomala, war ein Anſteigen der Tyroſoleſter bis auf 40 pCt. und mehr des entſtandenen Alkohols zu beobachten.

Von dieſer eſterbildenden Eigenſchaft der Weinhefe hat bereits früher der eine von uns (Windiſch, Jahrbuch der V. L. B. 1912, S. 566) bei der Bierbereitung Gebrauch gemacht, indem er die Nachgärung und Lagerung des Bieres mit beim Schlauchen zugeſetzter Weinhefe durchführte; das Ergebnis war ein beſonders aromatiſches Bier.

Dem praktiſchen Brauer iſt es längſt bekannt, daß auch die Bierhefen in ihrer eſterbildenden Kraft verſchieden ſind; es gibt Bierhefen, die ſich vor anderen darin auszeichnen, daß ſie beſonders aromatiſche Biere liefern, und es iſt nicht ohne Intereſſe, daß viele gewiegte Praktiker aus dem Geruch der Hefe beim Schlauchen ihre Schlüſſe ziehen und aus aromatiſch riechenden Hefen auf beſondere Qualitätseigenſchaften des mit dieſer Hefe hergeſtellten Bieres ſchließen.

Die Tätigkeit der Hefe, die hier in Frage kommt, iſt alſo eine doppelte: erſtlich die Bildung höherer Alkohole und Säuren aus den Aminoſäuren und zweitens die Eſterifizierung dieſer gebildeten Produkte.

Grundlegend für die Bildung der Aromaſtoffe des Bieres, ſoweit dieſe eſterartiger Natur ſind, iſt alſo in erſter Linie der Gehalt der Bierwürze an Aminoſäuren, ſodann die Fähigkeit der Hefe, dieſe Aminoſäure zu ſpalten und die dabei gebildeten Alkohole und Säuren zu eſterifizieren. Dieſe Fähigkeit der Hefe wird abhängen in der Hauptſache von der Raſſe und dem phyſiologiſchen Zuſtand der Hefe. Nur gärkräftige und gärfreudige Hefe wird dieſe Arbeit flott verrichten, und es iſt eine alte praktiſche Erfahrung, daß die Biere aus nicht flott, ſondern träge verlaufenden Gärungen an Geſchmacksfriſche und Blume zu wünſchen übrig laſſen, was es auch erklärlich macht, daß der Brauer die Hefe wechſelt, ſobald ſie in der Gärung „nachläßt“.

Über dieſe Verhältniſſe ſollten die vorliegenden Unterſuchungen einige Aufklärung geben. Sie bringen zwar keine vollkommene wiſſenſchaftliche Löſung der Frage, können aber doch die Grundlage bilden zu weiteren Forſchungen, die ſchließlich in der Trennung und qualitativen und quantitativen Beſtimmung der unten beſtimmten Bedingungen beim Mälzen und Maiſchen gebildeten Aminoſäuren, ſowie der in der qualitativen und quantitativen Zerſetzung der letzteren und Eſterifizierung der Zerſetzungsprodukte unter den verſchiedenen Bedingungen der Gärung und Lagerung des Bieres gipfeln können.

II. Experimenteller Teil.

Die Gewinnung der Eſter aus dem Bier und deren vergleichende Meſſung.

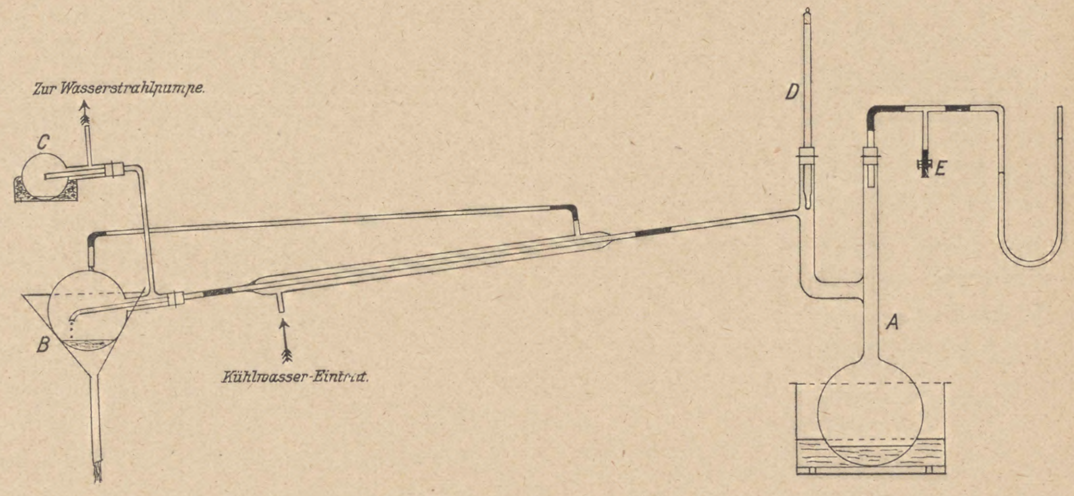
Die Eſter wurden durch Deſtillation unter geeigneten Bedingungen aus dem Bier gewonnen. Ihre relative Menge wurde durch Verſeifen derſelben mit Natronlauge beſtimmt.

Zunächſt wurden die die Eſter enthaltenden Deſtillate aus 200 ccm Bier, die ſauer reagierten, mit n/100-Natronlauge neutraliſiert (Azidität); ſodann wurden die neutralen Flüſſigkeiten mit einer beſtimmten Menge n/100-Natronlauge verſetzt, im Rückflußkühler eine Stunde gekocht, abgekühlt und die übriggebliebene, d. h. nicht an die Säure der Eſter gebundene n/100-Natronlauge mit n/100-Salzſäure zurücktitriert. Die Anzahl der gebundenen Kubikzentimeter n/100-Natronlauge bezeichnen wir im folgenden als „Verſeifungszahl“, immer bezogen auf 200 g Bier. Als Indikator wurde in allen Fällen Phenolphthalein verwendet.

Vorausgeſetzt haben wir bei dieſer Verſuchsanordnung, daß in dem Bierdeſtillat keine ſauren Eſter vorhanden waren, ſondern die Azidität des Deſtillates nur in freien flüchtigen Säuren des Bieres beſtand.

Die Gewinnung der Eſter aus dem Biere bot nun erhebliche Schwierigkeiten. Zuerſt deſtillierten wir (durch Kochen) 200 ccm durch Schütteln entkohlenſäuertes Bier zu 100 ccm Deſtillat in gewöhnlichen Deſtillationsapparaten. Sowohl die Aziditätszahl, als auch die Verſeifungszahl ſchwankte hierbei bei allen Parallelverſuchen ganz erheblich; letztere war in verſchiedenen Fällen gleich Null. Wir ſchritten dann ganz bald zur Deſtillation im Vakuum. Ein in einem Waſſerbad befindlicher 500-ccm-Deſtillationskolben wurde mit einem Liebigſchen Kühler verbunden. Das Vakuum wurde durch eine Waſſerſtrahlpumpe erzeugt. Die Höhe des Vakuums betrug im Anfang der Deſtillation 30—40 mm Queckſilber, mußte aber während der Kochperiode bedeutend verkleinert werden, ſtieg aber gegen Ende der Deſtillation wieder auf ſeine erſte Höhke. Zur Deſtillation gelangten 200 ccm durch Schütteln entkohlenſäuertes Bier, das bis zur Sirupsdicke eingedampft wurde. Die erſten Verſuche ſchlugen ebenfalls fehl durch Siedeverzüge und heftiges Schäumen des Bieres. Trotz Verwendung von Siedeſteinen, Paraffin und zuletzt von Tannin war ein Hinüberſchlagen des Bieres in die Vorlage bei allen bis zuletzt ausgeführten Deſtillationen ohne Verminderung des Vakuums unausbleiblich. Die Benutzung von Deſtillationskolben mit Kugelaufſätzen hatte zur Folge, daß das Vakuum während des Kochens auf 0 herabſank, und die ſo erhaltenen Reſultate glichen den früheren ohne Vakuum. Außerdem deſtillierte das Paraffin mit über und rief im Deſtillat ſtarke Trübungen hervor.

Eine Deſtillation von Eſtern in die Vorlage hatte nicht ſtattgefunden, ſoweit man aus dem Geruch der Deſtillate ſchließen mußte; ſie rochen bei allen dieſen Verſuchen wie gewöhnliche Bierdeſtillate, wie man ſie z. B. bei der Alkoholbeſtimmung erhält. Wir ſchloſſen hieraus, daß die leichtflüchtigen Eſter ſich in dem luftverdünnten Raum trotz der Kühlung nicht kondenſieren konnten und abgeſaugt wurden. Auch erkannten wir bald und beſtätigten dies ſpäter noch durch Verſuche, daß beim Entkohlenſäuern des Bieres durch Schütteln ein großer Teil der leichtflüchtigen Eſter mitgeriſſen wurde. In der Folge wurde das Bier deswegen nicht entkohlenſäuert, im Gegenteil möglichſt auf 0° abgekühlt und ohne große Bewegung in den Deſtillationskolben gegeben. Außerdem wurde die Deſtillationseinrichtung in der Weiſe ausgebaut, wie es in der beiſtehenden Abbildung dargeſtellt iſt.



A iſt ein 500 ccm faſſender Kolben, in den das zu deſtillieende Bier gegeben wurde. Der Kolben ſteht im Waſſerbad. B iſt die erſte, durch dauernde Berieſelung mit kaltem Waſſer gekühlte Vorlage, C eine weitere, mit der Vorlage B in Verbindung ſtehende Vorlage, die mit einer Kältemiſchung ſehr ſtark gekühlt wurde, in der die in der Vorlage B nicht kondenſierten Dämpfe verdichtet wurden, D iſt ein Thermometer zum Meſſen der Temperatur der aus dem Bier entweichenden Dämpfe, E ein Quetſchhahn zur Regulierung des Vakuums.

In den Kolben A wurden 200 g ſtark abgekühltes, nicht entkohlenſäuertes Bier gegeben. Um die Kohlenſäure aus dem Bier zu entfernen, wurde etwa 15 Minuten bei einem Vakuum von 20—35 mm abgeſaugt. Hierbei bildete ſich eine mehr oder weniger kompakte Schaumdecke. Darauf wurde das Waſſerbad langſam erhitzt. Die abziehenden Dämpfe hatten eine Temperatur von 38 ° C. Bei einer Temperatur des Waſſerbades und einem Vakuum von 50—60 mm fing das Bier an zu ſieden. Die übergehenden Dämpfe hatten eine Temperatur von 40 bis 45 ° C. Mit ſteigender Temperatur des Waſſerbades fing das Bier an heftig zu ſchäumen und zu ſtoßen, ſo daß ein Hinüberſchlagen der Flüſſigkeit in die Vorlage B unvermeidlich geweſen wäre, wenn nicht das Vakuum durch ſchnelles Öffnen der Klemmſchraube E auf 70—80 mm verringert worden wäre. Ein ſtändiges Überwachen der Deſtillationen war erforderlich. Die Temperatur des Waſſerbades wurde ſo geſteigert, daß ſie gegen Ende der Deſtillation 80—90° C. betrug. Die übergehenden Dämpfe hatten während der heftigſten Kochperiode eine Temperatur von 45—50° C. Sobald das Bier keine Neigung mehr zeigte, hinüberzuſchlagen, wurde der Quetſchhahn E geſchloſſen und nun bei dem anfänglichen Vakuum bis zur Sirupsdicke eingedampft.

Die Deſtillate, die einen mehr oder weniger ſtark aromatiſchen Geruch hatten, wurden quantitativ in einem Kochkolben übergeſpült und mit n/100-Natronlauge (Azidität) neutraliſiert. Zur Verſeifung wurden dann 30 ccm n/100-Natronlauge hinzugegeben, eine Stunde am Rückflußkühler verſeift und mit n/100-Salzſäure zurücktitriert.

Trotz ganz gleichmäßig durchgeführter Deſtillationen befriedigten die Ergebniſſe nicht; beſonders waren in der Verſeifungszahl — weniger in der Aziditätszahl — erhebliche Unterſchiede feſtzuſtellen. Da wir annahmen, daß trotz der ſtarken Kühlung des Vorlagekolbens C noch Teile der Eſterdämpfe nicht kondenſiert und infolgedeſſen abgeſaugt wurden, legten wir in die Vorlage C 96prozentigen Alkohol vor, der auf —10 bis —12° C. gekühlt wurde und in den die Eſterdämpfe eingeleitet wurden. Auch wurden die Deſtillate nicht mehr in ein anderes Gefäß übergeführt, ſondern jedes wurde für ſich in der Vorlage ſelbſt neutraliſiert und verſeift. Die Reſultate wurden hiernach zufriedenſtellend, wenn auch eine abſolute Übereinſtimmung bei Parallelverſuchen nicht erzielt werden konnte.

(Fortſetzung folgt.)

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

(Fortſetzung.)

Maſchinentechniſche Abteilung.

a) Bericht von W. Goslich.

Während des Berichtsjahres vom 15. September 1913 bis 15. September 1914 hat die maſchinentechniſche Abteilung 2587 Ausgänge bearbeitet gegen 3027 und 2776 der Vorjahre. Die ſtarke Zunahme des Vorjahres um 10 pCt. iſt nicht nur verloren gegangen, ſondern ſie hat ſogar noch eine Einbuße von weiteren 10 pCt. erlitten. Für 21 (24) größere Gutachten ſind 1610 (1525) *M* liquidiert worden.

Die Zahl der ausgeführten Reviſionen in den Brauereien ſelbſt iſt auch etwas gefallen. Es wurden 104 Brauereien gegen 112 im Vorjahre durch Ingenieure beſucht, wozu 292 (344) Reiſetage erforderlich waren. Die einzelnen Mitglieder der Abteilung beteiligten ſich daran wie folgt:

	Zahl der	
	Reviſionen	Reiſetage
Goslich . . .	9 (6)	18 (16)
Haack	33 (46)	128 (147)
Fehrmann . .	35 (34)	72 (111)
Schirmer . .	2 (14)	5 (35)
Geſell	25 (12)	69 (35)
	104	292

Die eingeklammerten Zahlen ſind die des Vorjahres.

Das Perſonal iſt durch den Krieg ſtark in Mitleidenſchaft gezogen. Herr Dr. Fehrmann und Geſell ſtehen im Felde, ebenſo ein erſt kürzlich eingetretener Aſſiſtent. Unſere Dienſträume ſind von dem Reſervelazarett, welches auf dem Verſuchsfelde des Inſtituts errichtet iſt, mit Beſchlag belegt; wir haben anderweitig vier räumlich getrennte Räume beziehen müſſen. Aber Anträge auf Reviſionen laufen ſchon wieder ein; verſchiedene Brauereien haben die Abſicht, trotz des Krieges erhebliche Neuanſchaffungen zu machen, was mit Freuden zu begrüßen iſt und allgemeine Nachahmung verdient.

Der Berichterſtatter beſuchte neun Brauereibetriebe.

1. Einmal hatte ich feſtzuſtellen, nach welchem Schweißverfahren die Hefenwannen aus Aluminium, welche die Brauerei bezogen hatte, hergeſtellt waren. Ein anderer Fabrikant glaubte, ſein patentiertes Verfahren ſei zur Anwendung gekommen, was die Firma, welche die Wannen geliefert hatte, beſtritt. Die Schweißſtellen wurden in Gegenwart beider Parteien mit Lauge gebeizt, und es konnte dadurch einwandfrei nachgewieſen werden, daß eine unerlaubte Benutzung eines beſtehenden Patentes vorlag. Die Firma, welche die Wannen geliefert hatte, gab dies nach der Feſtſtellung auch zu, behauptete aber, daß ihr Meiſter unerlaubt ohne Wiſſen der Fabrikleitung das Schweißverfahren benutzt habe.

2. Eine Prüfung in der hieſigen Brauerei Königſtadt bezog ſich auf einen Gerſtentrockner der Firma Topf & Söhne; ſie iſt in Gemeinſchaft mit Herrn Prof. Hoffmann durchgeführt. Letzterer hat darüber in der „Wochenſchrift“ berichtet. Es handelt ſich um eine Waſſerentziehung von 17 auf 12 pCt. Der Trockner beſteht aus einzelnen Elementen, von denen jedes eine Stundenleiſtung von 5 Ztr. Gerſte beſitzt. Für 10 Ztr. Stundenleiſtung beſteht der Apparat alſo aus 2, für 100 Ztr. Stundenleiſtung aus 20 Elementen. Die notwendige Bedienung iſt kaum zu rechnen; wenn der Apparat erſt einmal eingeſtellt iſt, arbeitet er ſelbſttätig ſo lange, bis ihm kein Getreide mehr zuläuft. Die Regelung geſchieht dadurch, daß der Auslauf mehr oder weniger geſchloſſen wird, ſo daß die Gerſte ſich längere oder kürzere Zeit im Apparat aufhalten muß, außerdem iſt die Temperatur und die Menge der Trockenluft veränderlich, welche durch den Apparat geblaſen wird. Die Temperatur iſt auffallend niedrig. Während unſerer Verſuche betrug ſie am Eingang im Durchſchnitt 65°, höchſtens 70°. In der Regel wird die Trockenluft, die den Apparat durchſtrömt, durch Dampf erwärmt; ſie kann aber auch durch direkte Feuergaſe geheizt werden.

3. Eine Brauerei beſaß eine Schweflig-Säure-Kühlmaſchine, deren Verdampfer- und Kondenſatorſchlangen zerfreſſen waren. Der Brauerei wurde vorgeſchlagen, das Syſtem zu verlaſſen und dafür eine Ammoniakkompreſſionsmaſchine anzuſchaffen, direkt gekuppelt mit einer neuen Dampfmaſchine. Für das Projekt haben wir den Bauplan und den Lieferungsplan geliefert und auch die Abnahmeprüfung durchgeführt, die recht befriedigende Ergebniſſe brachte.

4. Eine Brauerei verſorgt die kleine Stadt, in der ſie liegt, mit elektriſchem Strom. Da der Bedarf an Elektrizität immer mehr wächſt, reichte die beſtehende Dampfmaſchine, die auch bereits ſehr verbraucht war, nicht mehr aus; es ſollte eine neue, möglichſt ſparſam arbeitende Maſchine angeſchafft werden. Die hohen Koſten veranlaßten die Brauerei jedoch, die Beſtellung noch aufzuſchieben. Jetzt, während des Krieges, iſt ſie aber wieder auf das Projekt zurückgekommen; wahrſcheinlich wird es jetzt zur Ausführung kommen. Die große Abdampfmenge, welche die Dampfmaſchine liefert, kann die Brauerei natürlich nicht verbrauchen; es iſt deshalb in Ausſicht genommen, eine öffentliche Badeanſtalt, die in der Stadt noch fehlt, zur Nutzbarmachung der großen Warmwaſſermengen zu errichten.

5. In einer neuerbauten Brauerei in Neubrandenburg konnte am Dampfkeſſel bei der erſten Prüfung nicht der garantierte Nutzeffekt nachgewieſen werden. Nach geringfügigen Veränderungen an der Einmauerung habe ich einen zweiten Heizverſuch gemacht, wobei eine 7,8fache Verdampfung und 71 pCt. Ausnutzung der Kohle erreicht wurde; 68 pCt. war garantiert.

6. Mehrfach wurde ich zur Beratung nach Brauereien gerufen, die in Städten von 20 000 bis 30 000 Einwohnern liegen und nichts mehr verdienen, weil die Unkoſten zu hoch und die Einnahmen durch dauernden Rückgang des Abſatzes zu gering geworden waren. Wir können natürlich nur Vorſchläge machen, wodurch die Unkoſten verringert werden; aber

auch hierzu gehören meiſt Neuanſchaffungen von Maſchinen, die Kapital erfordern, und es iſt ſchwer, vorauszuſagen, ob dadurch wirklich ein wirtſchaftlicher Vorteil erreicht wird.

In einer Brauerei wurde ein 30 Jahre alter und zu kleiner Dampfkeſſel und eine ebenſo alte Dampfmaſchine, die noch ohne Expanſion arbeitet, vorgefunden. Beide müßten durch neue erſetzt werden. Außerdem gebraucht die Brauerei einen neuen Großwaſſerraum-Vorwärmer. Einſchließich Transport, Rohrleitung und Montage ſind dazu 18 000 ℳ erforderlich. Dieſes Kapital muß mit 5 pCt. verzinſt und mit 10 pCt. amortiſiert werden, was im Durchſchnitt jährlich 2400 ℳ Unkoſten verurſacht. Durch die neuen Maſchinen ermäßigen ſich die Brennſtoffausgaben, rechneriſch feſtgeſtellt, auf 2400 ℳ, ſo daß nichts durch dieſe Neuanſchaffungen gewonnen wird. Würde aber auch das Sudhaus erneuert, eine Kühlmaſchine angeſchafft und die Kellerwände iſoliert, wozu allerdings ein Kapital von 100 000 ℳ aufgebracht werden müßte, ſo werden 11 500 ℳ für Zinſen und Amortiſation erforderlich. Auf der anderen Seite würde außer der Kohlenerſparnis auch durch Erſparnis an Malz, durch die beſſere Ausbeute mit einem Maiſchefilter, an Arbeitslohn beſonders durch den Wegfall des Eisfahrens, welches allein jährlich 9600 ℳ koſtet, die Erſparniſſe wenigſtens 13 000 ℳ betragen. Steigt auch noch der Abſatz, wachſen die Erſparniſſe erheblich, weil hierdurch nur allein die Malzausgabe ſteigt, während die übrigen Unkoſten dieſelben bleiben. Ob die Brauerei das große Kapital aufwenden wird, wodurch ſie mit jeder Großbrauerei konkurrenzfähig würde, iſt uns nicht bekannt geworden; das kleine auszugeben, halten wir für unrichtig.

7. Noch ſchwieriger lagen die Verhältniſſe in einer anderen Brauerei, welche nach der Einwohnerzahl ihrer Stadt, in der ſie liegt, 20 000—40 000 hl Bier abſetzen könnte, in Wirklichkeit aber nur 8000 hl Umſatz erreicht. Die maſchinentechniſchen Verhältniſſe waren hier gut, dagegen die finanziellen ſehr ungünſtig. Hierüber hat unſere Buchſtelle ein umfangreiches Gutachten abgegeben.

* * *

b) Bericht von Fehrmann.

Durch einen Vergleich der Ergebniſſe aus früheren Jahren gegenüber der letzten Zeit ergab ſich übereinſtimmend, daß der Kraftverbrauch der einzelnen Betriebe im Laufe der Zeit nicht unerheblich zugenommen hat.

Der Kraftbedarf der Betriebe läßt ſich am einfachſten nach der Größe des Sudwerks angeben, und zwar reichte es früher vollkommen aus, wenn die Betriebskraft auf 1 Ztr. Schüttung im Sudwerk zu 1 bzw. 2 PS. gewählt wurde. Herbei gilt die kleinere Zahl für Betriebe, welche ihre Keller durch Natureis kühlen, der größere Wert für Betriebe, die mit künſtlicher Kühlung nach dem Kompreſſionsſyſtem arbeiten.

Die neueren Unterſuchungen haben nun gezeigt, daß der Kraftbedarf, namentlich in größeren Betrieben, auf das Doppelte geſtiegen iſt. Zurückzuführen iſt dies in erſter Linie darauf, daß 1. immer mehr Hilfsmaſchinen eingeſtellt werden, welche die menſchliche Arbeitskraft erſetzen, und daß 2. allgemein danach geſtrebt wird, die Betriebszeit auch während der Sommermonate auf die Tagesarbeit zu beſchränken. Hierdurch werden beſonders große Kühlanlagen erforderlich, welche wiederum eine bedeutende Zunahme des Kraftbedarfs bedingen.

Kohlenverbrauch.

Durch vergleichende Verſuche in mehreren Betrieben konnte nachgewieſen werden, daß der Brennſtoffverbrauch in der Brauerei für jede Betriebsſtunde, gleichgültig, ob Sommer oder Winter, faſt der gleiche iſt, und zwar ohne Berückſichtigung des Kohlenverbrauchs im Sudhauſe. Der Mehraufwand an Brennſtoffen im Winter durch größere Strahlungsverluſte, infolge Heizung verſchiedener Räume, wird im Sommer wieder durch einen erhöhten Kraftverbrauch infolge des größeren Kältebedarfs ausgeglichen. Die zahlenmäßige Feſtſtellung des Kohlenverbrauchs für die Betriebsſtunde iſt deswegen von Bedeutung, weil ſie leicht eine Beurteilung darüber ermöglicht, wie weit der Brennſtoffverbrauch des Betriebs eingeſchränkt werden kann, ſobald die Betriebszeit ſich durch irgendwelche Maßnahmen einſchränken läßt.

Elektriſche Kraftübertragung.

Die Anwendung der elektriſchen Kraftübertragung nimmt an Umfang immermehr zu. Insbeſondere wird dies dort begünſtigt, wo den einzelnen Betrieben Gelegenheit geboten wird, Anſchluß an eine fremde Elektrizitätszentrale zu erhalten, und zwar derart, daß fremder Strom zu Aushilfe und als Reſerve zur Verfügung geſtellt wird. Erfreulicherweiſe haben die Elektrizitätswerke ihr früheres Beſtreben, den Brauereien die geſamte Kraftverſorgung ihres Betriebes durch Elektrizität aufzudrängen, mehr und mehr aufgegeben und erklären ſich meiſtens bereit, auch geringere Strommengen für Nebenbetriebe und als Kraftreſerve zu liefern.

Unter dieſen Bedingungen konnte mehreren Betrieben der teilweiſe Anſchluß an eine fremde Elektrizitätszentrale durchaus empfohlen werden, zumal da hierdurch die Aufſtellung teuerer Reſervemaſchinen und Akkumulatorenanlagen umgangen werden konnte.

Ankauf gebrauchter Maſchinenanlagen.

Verſchiedentlich konnte der Berichterſtatter Stellung nehmen zu der Abſicht einzelner Brauereien, ihre Maſchinenanlage durch Ankauf wenig gebrauchter, ſonſt gut erhaltener Dampf- und Kühlmaſchinen zu ergänzen bzw. zu verbeſſern. In den meiſten Fällen zeigte ſich indeſſen, daß die angebotenen Maſchinen nicht ohne weiteres in den Rahmen des Betriebs hineinpaßten. Es ergibt ſich daraus die Schlußfolgerung, daß im allgemeinen beim Ankauf von gebrauchten Anlagen große Vorſicht geboten iſt. Eignen ſich die Maſchinen nicht in jeder Beziehung für die geplanten Zwecke, ſo wird man beſſer tun, lieber Neuanſchaffungen zu machen. Bei gebrauchten Dampfmaſchinen iſt insbeſondere Rückſicht zu nehmen auf die notwendigen Fundamentierungen, auf die Art der Steuerung und auf die Ausführung der Maſchine, nicht zuletzt, inwieweit ſie ſich in Rückſicht auf eine möglichſt völlige Ausnutzung des Abdampfes in den Betrieb einfügen läßt. Von gebrauchten Kühlmaſchinen iſt in der Regel nicht viel mehr als der Kompreſſor und einige Pumpen zu gebrauchen, da die anderen Beſtandteile, wie Verdampfer, Kondenſatoren, Kühlrohre, in der Regel einen Abbruch und Wiederaufbau nicht mehr vertragen und auch Schwierigkeiten beim Einbau wegen der geänderten örtlichen Verhältniſſe entſtehen.

Prüfung von Flaſchen, Manometern und Indikatoren.

Von der maſchinentechniſchen Abteilung iſt im Laufe des letzten Jahre die Prüfung von Bierflaſchen, Indikatoren und Manometern aufgenommen worden. Die Prüfung von Flaſchen auf Feſtigkeit erfolgt mittels Waſſerdruck bei verſchiedenen Temperaturen, wobei die Flaſchen ſoweit unter Druck geſetzt werden, bis ſie zerplatzen. Eine ſolche Prüfung empfiehlt ſich insbeſondere beim Abſchluß einer größeren Flaſchenlieferung vorzunehmen. Eine größere Anzahl verſchiedener Flaſchenſorten wurde bereits auf dieſe Weiſe geprüft. Über das Ergebnis wurde in der „Wochenſchrift für Brauerei“ berichtet.

Die Prüfung von Manometern hat den Zweck, Manometer für Dampfmaſchinen und Kühlmaſchinen für den praktiſchen Gebrauch zu eichen. Die Prüfung erfolgt mit Hilfe eines Queckſilbermanometers für Vakuum und Überdruck bis 16 Atmoſphären. Dampfmaſchinen- und Eismaſchinenindikatorfedern werden durch Gewichtsbelaſtung geeicht.

(Fortſetzung folgt.)

Über Züchtungsverſuche mit Gerſte

berichtet der Vorſteher der Königl. Bayeriſchen Saatzuchtanſtalt in Weihenſtephan, Prof. Dr. Kießling, im 10. Bericht der Anſtalt, Seite 14—19, folgendes:

„1. Gerſte (Hordeum dist. nutans Schübl.).

Die Züchtungsverſuche mit Gerſte begannen im Herbſt 1899 durch Auswahl von Zuchtpflanzen auf einem mit den betreffenden Ausgangsſorten bebauten Feldſtücke (Kammermülleracker des Königl. Staatsgutes Weihenſtephan). Jeder Sorte war etwa 1/3 ha Fläche zugewieſen, und hieraus wurden die beſten Pflanzen herausgeſucht und ſpäter nochmals durchgewählt, wobei ſchließlich 800—1000 Pflanzen von jeder Sorte übrig blieben. Im Laufe des Winters wurden dieſe Pflanzen nochmals verleſen und neuerdings eine erſte Qualität mit einem Mindeſtährengewicht von 1,50 g abgeſchieden. Dieſe Elitepflanzen betrugen nur etwa 10 pCt. der erſten Auswahl, ſo daß von der Freiſinger Gerſte (Landſorte unbekannter Herkunft, lange hier in der Gegend gebaut) 109, von der niederbayeriſchen Landgerſte 134 und von der böhmiſchen Landgerſte 110 Pflanzen als erſte Elite übrig blieben.

Die Körner aller Pflanzen wurden im Frühjahr 1900 gemiſcht angebaut, und zwar bei einem Standraum von 15×15 cm, der ſich als viel zu weit erwies und faſt lauter Maſtpflanzen mit ungeheurer Beſtockung (zuweilen 100 Achſen und darüber) erzielen ließ. Die wiederholte Durchwahl des rieſigen Materials (bis zu 1500 Pflanzen einer Sorte) ließ ſchließlich von der Freiſinger noch 4, von der niederbayeriſchen 6 und von der böhmiſchen Gerſte 16 Eliten übrig, die nun im Frühjahr 1901 in pflanzenweiſer Trennung in den Zuchtgarten kamen. Unter Berückſichtigung der vorjährigen Erfahrungen wurde der Standraum auf weniger als die Hälfte verringert (10×10); gleichzeitig kamen in dieſem Jahr zum erſtenmal Rand- und Füllſaaten (Imperialgerſte) zur Anwendung.

Im Jahre 1902 wurden bei Freiſinger und niederbayeriſcher Gerſte noch je 3, bei der böhmiſchen 6 Stämme geführt. Die Anſaat fand jetzt zum erſtenmal im neuen Zuchtfeld ſtatt, das bis heute als Verſuchsfeld I dieſem Zweck dient. Der Standraum wurde nun auf 15×4 bzw. ×5 cm bemeſſen, da auch 10×10 noch etwas zu groß erſchien und weil außerdem eine geringe Erweiterung der Reihenentfernung wegen der Pflegearbeiten vorteilhafter erſchien, was natürlich durch geringeren Dibbelabſtand in der Reihe ausgeglichen werden mußte. Bei der Ernte wurden aus Freiſinger und der niederbayeriſchen Gerſte 2 Stämme fallen gelaſſen und die für 3 bzw. 9 neu begründet durch Auswahl von Eliten aus den gleichzeitig mitgeführten Maſſenzuchten beider Sorten; ebenſo wurde bei der böhmiſchen Gerſte vorgegangen.

In den folgenden Jahren wurde nun, und zwar von 1907 ab, die böhmiſche Gerſte ganz fallen gelaſſen; von der Freiſinger Gerſte waren bis 1907 noch 2 Nachkommenſchaften von Ausgangseliten und von da an nur noch eine (Fg 2) in Zucht; von der niederbayeriſchen Gerſte die Ausgangseliten Ng 2, 3, 4, 5. Nach der Ernte 1910 wurden von letzteren die Linien 3 und 5 fallen gelaſſen, da ſie in manchen Jahren etwas unter Lückigkeit litten und auch ſonſt hinter 2 und 4 zurückſtanden. Ng 2 wurde inzwiſchen (ſeit 1906) vom Königl. Staatsgut Weihenſtephan als Weihenſtephaner Gerſte vermehrt und in den Verkehr gebracht; ſeit 1907 auch von den Gerſtenbauvereinen im Bezirk Moosburg. Da ſie ſich hier in einem Teil der Anbauſtellen als etwas anfällig für Flugbrand gezeigt hatte, ſo wurde ſie 1909 durch den Stamm Ng 4 erſetzt, der bei gleicher Kornqualität bisher brandfrei war. Die Lagerhausgenoſſenſchaft des Verbandes der Gerſtenbauvereine im Bezirke Moosburg hat bisher von dieſem Stamm wiederholt Nachſchub aus unſeren Zuchtfeldern erhalten und verkauft ihn unter dem Namen „Moosburger Vereinsgerſte Rätia". Eine Vergütung an die Saatzuchtanſtalt1) erfolgte nicht. Infolge von Beratungen im Bayeriſchen Saatzuchtverein über die Abgabe von Zuchtſtämmen der Saatzuchtanſtalt ſah ſich aber die Genoſſenſchaftsleitung veranlaßt, einen eigenen Gerſtenzuchtgarten einzurichten.

Die Verſuche der letzten Jahre mit ganz extremen Witterungsverhältniſſen haben nun folgendes Bild gezeigt:

Sorte2)	1910				1911				1912				1913			
	Korn kg	Stroh und Spreu kg	Kornanteil pCt.	Rohprotein pCt.	Korn kg	Stroh und Spreu kg	Kornanteil pCt.	Rohprotein pCt.	Korn kg	Stroh und Spreu kg	Kornanteil pCt.	Rohprotein pCt.	Korn kg	Stroh und Spreu kg	Kornanteil pCt.	Rohprotein pCt.
Ng 2	27,4	47,2	36,8	12,72	29,7	50,2	37,2	11,64	30,1	72,4	29,5	14,72	—	—	—	—
Ng 4	29,6	58,7	33,7	12,16	30,9	58,9	34,4	11,75	33,5	80,4	29,4	15,63	25,9	59,80	28,35	10,70
Niederbayeriſche ungezüchtet . . .	26,7	41,7	39,1	12,37	30,7	44,2	40,9	11,07	28,7	77,4	27,0	15,02	31,3	65,40	31,20	10,32
Fg 2	29,3	55,2	34,7	13,55	28,4	59,9	32,2	11,45	34,1	84,0	28,9	15,87	25,1	62,65	27,50	10,77
Freiſinger ungezüchtet	25,9	45,5	36,3	12,60	30,4	50,9	37,5	11,24	24,8	83,7	22,9	15,63	19,5	43,90	29,90	10,20
Mutation Fg 3 . .	—	—	—	—	—	—	—	—	30,9	81,0	27,6	15,55	20,8	49,30	28,10	10,29

Aus dieſen Zahlen, wie ſchon aus früheren Beobachtungen, geht hervor, daß alljährlich der Stamm Ng 4 im Kornertrag wie im Strohertrag etwas beſſer iſt als Ng 2; im Eiweißgehalt annähernd gleichartig und in der Kornform und -feinheit gleich hervorragend. Deshalb wurde von 1913 ab nur noch dieſer Stamm, ſowohl in Weihenſtephan wie in Moosburg, vermehrt; Ng 2 aber trotz ſonſt guter Eigenſchaften fallen gelaſſen.

Mit der Weihenſtephaner Zuchtgerſte (zuerſt Ng 2, dann Ng 4) hat ſich der Verband der Gerſtenbauvereine im Bezirke Moosburg einen Ruf erworben als Lieferant einer in faſt allen Brauerkreiſen hochgeſchätzten Qualitätsgerſte; aber auch in Geſundheit und Ertrag hat dieſe Zucht wohl befriedigt, wie zum Teil auch aus der obigen Zuſammenſtellung beſonders gegenüber der ungezüchteten Ausgangsſorte hervorgeht. Deshalb hat ſie ſich, ohne jede Reklame von unſerer Seite, ſogar trotz häufigen, auf unſeren Grundſätzen der Landeszuchtorganiſation beruhenden Abratens bereits über einen großen Teil des ſüdlichen Bayerns verbreitet. Die Gerſte gehört zur Gruppe Hordeum dist. nutans a; ſie iſt frühreif, frohwüchſig, mittellang bis lang im Halm

---

1) Vgl. zur Züchtungsgeſchichte und -Technik die ſeitherigen neun Berichte der Saatzuchtanſtalt 1903 bis 1912; die Züchtung von Gerſte und Hafer iſt außerdem eingehend behandelt von C. Kraus: „Züchtungen von Gerſte und Hafer 1899 bis 1908". Fühlings Landw. Zeitung 1909, S. 465 ff.

2) Die Erträge in Kilogramm vom Ar. 1913 ſtand die ungezüchtete Niederbayeriſche Gerſte an einem beſſeren Platz des neuen Verſuchsfeldes II.

und Ähre, der Kornbeſatz iſt ziemlich gedrängt; die Körner ſind kurz, bauchig, fein und von mittlerem Tauſendkorngewicht.

Die Sorte Fg 2 hatte infolge ihrer Standfeſtigkeit in allen feuchten Jahren mit Auftreten von viel Lagerung ſehr gut abgeſchnitten; auch ihre Frühreife und beſonders ihre frühe Vermälzbarkeit — ſie zeigt von allen uns bekannten Sorten die ſpezifiſch früheſte Keimreife[1]) — ließen ſie für verſchiedene Verhältniſſe als brauchbar erſcheinen. Da ſie aber in trockenen (Nichtlagerungs-)Jahren im Ertrag weniger hervortritt, außerdem ſpezifiſch und trotz aller Bekämpfung durch Selektion, Beizung und Entfernung der befallenen Pflanzen zur Streifenkrankheit (**Helminthosporium gramineum**) neigt, ferner zur, wenn auch nur weniger erheblicheren, Eiweißaufſpeicherung und zur Bildung eines etwas gröberen Kornes, ſo konnte ſie, da die Brauer in der Bewertung Schwierigkeiten machten, vorläufig in die Praxis nicht eingeführt werden. Nur das Königl. Remontedepot Schleißheim hat die Sorte mit gutem Erfolg weiter gebaut und wird auch die Vermehrung übernehmen, wenn die 1914 wieder eingeleiteten Verſuche die erwarteten Ergebniſſe, beſonders hinſichtlich der Frühvermälzbarkeit, ergeben.

Außerdem wird der Stamm wegen der erwähnten Sorteneigenſchaften für wiſſenſchaftliche Beobachtungen in der Zucht weitergeführt. Dazu liegt neuerdings noch inſofern ein beſonderer Anlaß vor, als in dieſer reinen Linie eine Variation größeren Umfanges mit konſtanter Erblichkeit — alſo eine Mutation — 1909 aufgetreten iſt, die ſich von der Ausgangsform (Fg 2) in folgenden Beziehungen unterſcheidet:

Größere Anzahl der Beſtockungstriebe; längere, breitere und dickere Blätter, alſo mehr Blattoberfläche und mehr Blattmaſſe; durchſchnittlich höhere (oberirdiſche) Gliederzahl bei kürzeren Internodien; durchſchnittlich etwas größere Halmlänge; dickere Halme; durch längere Ährenſpindel und längere Grannen; durch hellere Farbe und geringeren Chlorophyllgehalt der Blätter wegen geringerer Anzahl chlorophyllhaltiger Zellen und geringerer Anzahl von Chlorophyllkörnern in der Zelle bei gleichzeitig größeren Dimenſionen der Gewebselemente; durch größeren Waſſergehalt der vegetierenden Teile; geringeres Halmgewicht im ganzen und auf die Längeneinheit berechnet; durch eine größere Anzahl von Blättern, Ährchenſtufen und Körnern; durch anfangs geringeres und ſpäter größeres Längenwachstum der Sproßachſen; durch größere Kälteempfindlichkeit und andere Reaktion auf die Wachstumsbedingungen in bezug auf Korngröße, Korneiweißgehalt wie allgemein durch ſtärkere Modifizierbarkeit hinſichtlich der hier unterſuchten Merkmale.

Über dieſe Mutation wurde in der Fachpreſſe eingehend berichtet[1]). Die neue Form wird zunächſt als Fg 3 weitergeführt. Ferner wurden zur Aufklärung genetiſcher Verhältniſſe 1911 Kreuzungen zwiſchen ihr und Fg 2 (Fg 3 × Fg 2 künftig Fg 32) ausgeführt, die gezeigt haben, daß die Differenzen im Habitus der Mendelſchen Regel gehorchen. Auch der Anbauwert iſt bereits zu prüfen begonnen, wie obige Zuſammenſtellung zeigt. 1912 wurde auch die reziproke Kreuzung (Fg 2 × Fg 3 — Fg 23) mit Erfolg durchgeführt.

Im Sommer 1908 wurden ferner die oben erwähnten Hauptſtämme aus Freiſinger und niederbayeriſcher Gerſte wie folgt miteinander gekreuzt: Fg 2 × Ng 2; Ng 3 × Fg 2; Ng 5 × Fg 2; Ng 2 × Ng 5; Ng 5 × Ng 2; die Kreuzungsnachkommen unterliegen nun ſeither der ſelektiven Bearbeitung. Beſonders auffällige Formen wurden dabei nicht erzielt; eine erblichkeitsſtatiſtiſche Auszählung der einzelnen Kombinationen iſt wegen der zwiſchen den Elternformen obwaltenden ſehr geringfügigen und außerdem ſtark transgredierenden Differenzen ausgeſchloſſen. Eine Anzahl von Kombinationen erwies ſich ſchon in der Fig. 2-Generation als minderwertig; ein Teil der Hybriden zeigte die Elternformen mehr oder weniger ſcharf, und ein Teil der Nachkommen ſcheint neue und wertvollere Eigenſchaften zu zeigen, und dieſer Teil wird nun weitergezüchtet. Die Anwendung der modernen Baſtardregeln iſt hier nicht von Vorteil, es ſei denn diejenige, die ſtrenge Getrennthaltung der Nachkommenſchaften empfiehlt, was aber ohnehin bei allen unſeren Hochzüchtungsmethoden eingehalten wird. In ſolchen Fällen der Kreuzung gibt es kein anderes Mittel als fortgeſetzte Selektion unter Anwendung geſchärfter Erfahrung hinſichtlich der Beurteilungsgrundſätze. 1914 iſt mit der Vermehrung einzelner Individualſaaten ſolcher Kreuzungsnachkommen begonnen.

Stamm	Kornertrag			Strohertrag			Lagerung			Reife	% Protein		
	1912	1913		1912	1913		1912	1913		1913	1912	1913	
		Feld II	Feld I		Feld II	Feld I		Feld II	Feld I			Feld II	Feld I
Hg 11	33,1	28,7	36,41	58,4	58,5	70,26	3	4	5	1	14,35	11,20	11,37
„ 13	34,6	28,15	38,47	68,1	61,6	80,35	3	4	3	3	15,06	11,46	11,46
„ 17	30,4	25,85	37,89	52,6	54,5	81,32	3	3	4	5	14,94	10,48	11,35
„ 18	40,3	29,5	40,23	75,3	70,5	87,76	2	—	—	2	14,61	10,83	12,02
„ 19	—	24,1	38,47	—	56,93	74,95	—	—	2	4	—	9,88	10,89
„ 20	32,5	23,7	37,49	61,6	59,0	75,70	2	—	2—3	4	14,91	9,72	11,31
„ 24	35,7	25,5	40,04	76,0	64,4	118,16	1	—	—	2	15,58	10,96	11,87
„ 01	30,5	32,8	—	84,7	67,9	—	4	3	—	1	15,34	12,87	—

Ebenfalls im Jahre 1908 begann eine Züchtung mit Kwaſſitzer Hannagerſte, die in Originalſaat bezogen ſeit 1902 auf dem Verſuchsfeld der Anſtalt fortgebaut worden war und immer gute Erträge gegeben hatte. Es wurden zunächſt aus der Feldernte 1907 die beſtgebauten und kräftigſten Körner ausgeleſen und getrennt nach a- und c-Form (Atterberg A und C) angebaut. Die c-Pflanzen zeigten ſofort im erſten Jahr ihren Minderwert, indem ſie frühzeitig und ſtark lagerten — eine Beobachtung, die wir hier auch bei anderen Sorten des bei uns ſich nicht bewährenden ſog. Chevalliertypus machen. Aus der Ernte der a-Saat wurden dann 1909 die 26 beſten Pflanzen in individueller Trennung in den Zuchtgarten gebracht. Die Methode der getrennten Nachkommenbeurteilung bei fortgeſetzter Selektion innerhalb der einzelnen Nachkommenſchaften eliminierte ſchon einen Teil dieſer Linien und ließ weitere als zurückſtehend erkennen, ſo daß 1913 nur noch ſieben Linien in Züchtung, Vermehrung und Feldervergleich ſtanden. Einzelne davon, wie Nr. 18 und 24, haben ſich hierbei als die beſten erwieſen und auch den alten Zuchten aus niederbayeriſcher Gerſte ſchon in einem oder anderem Punkt als überlegen gezeigt, ſo daß an die Vermehrung dieſer beiden Linien gegangen wird. Beſonders befriedigend waren Nr. 18 und 24 in der für die hieſigen Verhältniſſe des Gerſtenbaues beſonders wichtigen Lagerfeſtigkeit, die in den beiden letzten Sommern mit ihren vielen Niederſchlägen recht gut geprüft werden konnte. Die Züchtung erſtreckt ſich von 1914 an nur noch auf Nr. 18, 24 und 19.

Außer dieſen, mehr die praktiſche Seite der Gerſtenzüchtung berührenden Verſuchen ſind noch eine Anzahl weiterer im Gange und teilweiſe auch ſchon abgeſchloſſen, die ſich mit den verſchiedenſten Variabilitäts- und Erblichkeitsfragen ſowie mit der Technik und Methodik der Züchtung beſchäftigen, worüber aus naheliegenden Gründen hier nichts weiter mitgeteilt werden will.

---

[1] Vgl. hierzu L. Kießling: „Unterſuchungen über die Keimreife der Getreide“. Landw. Jahrbuch für Bayern 1911, S. 440—514. Hier ſind auch meine früheren vier Arbeiten über dieſen Gegenſtand zitiert.

[1] L. Kießling: „Über eine Mutation in einer reinen Linie von **Hord. dist. nutans**“. Zeitſchrift für induktive Abſtammungs- und Vererbungslehre 1912, Bd. 8, S. 48—78.

Wintergerſte.

Auch mit Wintergerſte werden Verſuche angeſtellt, abgeſehen davon, daß wir ſtändig wie bei den Sommergerſten auch die auf den Markt kommenden Wintergerſtenſorten, ſoweit als der Raum unſerer Verſuchsflächen reicht, in feldmäßigen Anbauverſuchen prüfen. Züchteriſch werden einige zweizeilige Wintergerſtenformen bearbeitet: eine bezeichnet mit B, die aus Schliephackes zweizeiliger ſtammt, ſeit 1908/09, ferner eine andere unbekannte Sorte, mit W bezeichnet, aus zufällig im Verſuchsfeld 1909/10 überwinterten Sommergerſten (ein früherer Verſuch, der von 1906 ab lief, um Sommergerſten zu Wintergerſten umzuzüchten, fiel dem Winter 1908/09 zum Opfer)[1], und endlich ſeit 1910/11 eine ſpontane Kreuzung zwiſchen Kirſches vierzeiliger mit zweizeiliger Gerſte (K, die rein vierzeiligen Zuchten mit V, die rein zweizeiligen mit Z).

Als techniſche Reſultate unſerer Gerſtenzüchtungsverſuche ſeit 1899 ſind zu erwähnen:

1. Von größter Wichtigkeit für den Erfolg der Züchtung iſt die richtige Wahl der Ausgangsſorte. Aus der böhmiſchen Gerſte iſt es nicht gelungen, für die Dauer brauchbare Stämme zu gewinnen, obwohl dieſe ſcheinbar in den erſten Jahren beſſeres Zuchtmaterial ergab als die anderen Sorten. Auch die Freiſinger lieferte eigentlich keine abſolut tadelloſen Stämme, und von der niederbayeriſchen blieben nur zwei übrig, von denen ſich nun endgültig einer ebenfalls als noch zurückſtehend erwies, ſo daß nur ein einziger übrig bleibt. Ferner hat auch die Hannagerſte nur zwei ſehr gute Linien geliefert.

2. Wenn man Ausſicht auf Erfolg haben will, muß man mit einer möglichſt großen Menge von Ausgangspflanzen beginnen; aber auch dann, wenn dieſe ſorgfältigſt ausgewählt wurden, hat man noch keine Sicherheit, endgültig brauchbare Zuchten zu erhalten. Jedenfalls wächſt aber die Sicherheit des Erfolges mit der Menge der Ausgangspflanzen.

3. Das Urteil über den Erfolg der Züchtung kann nur äußerſt langſam und allmählich gewonnen werden, weil einerſeits die Linien nicht unveränderlich ſind und andererſeits erſt in einer langen Reihe von Jahren die verſchiedenſten Kombinationen der Witterungs- und ſonſtigen Wachstumsverhältniſſe auftreten, die ein vollwertiges Urteil erlauben. So haben wir 14 Jahre gebraucht, um den Stamm Ng 4 als den für die hieſigen Verhältniſſe auf die Dauer wertvollſten unter allen älteren Zuchten zu erkennen, und 6 Jahre, ohne die vorhergehenden Sortenverſuchsjahre, um die Hg-Stämme zu züchten. An die Vorprüfungszeit reihen ſich dann noch die zur Vermehrung erforderlichen Jahre.

4. Die techniſchen Arbeitsmethoden, wie wir ſie jetzt anwenden auf Grund unſerer Erfahrungen ſeit 1899—1900 und wie ſie von mir in der „Einleitung in die Technik der Getreidezüchtung“ beſchrieben ſind, haben ſich bewährt; insbeſondere ſcheint unter den hieſigen Verhältniſſen der Standraum für Gerſten-Zuchtgartenſaaten von 15×5 cm der richtige zu ſein.

5. Kreuzungen ſind bei Gerſte verhältnismäßig einfach zu gewinnen; die Beurteilung der Baſtarde auf ihre landwirtſchaftliche Verwertbarkeit erfordert aber bei geringfügigen morphologiſchen und phyſiologiſchen Differenzen große Erfahrung und langjährige Selektion. So ſind wir bis heute noch nicht ganz im klaren über den praktiſchen Erfolg der einzelnen von uns im Jahre 1908 ausgeführten Beſtäubungen. Die bisher feſtgeſtellten Baſtardregeln ſind bei geringer morphologiſcher oder phyſiologiſcher gegenſeitiger Abweichung der Kreuzungsprodukte für die praktiſche Ausführung der Züchtung ohne Belang.

6. Auch eine langjährige und auf breiter Baſis angelegte Züchtung beweiſt noch nicht, daß man wirklich den größtmöglichſten Zuchteffekt erzielt hat, weshalb man immer von neuem wieder Zuchtpflanzen gewinnen, nach beſſeren Stämmen fahnden muß. So haben in den letzten Jahren einige unſerer neuen Zuchtlinien aus Hannagerſte in einzelnen Punkten den beſten alten Zuchtſtamm geſchlagen.

7. Unſere Zuchterfahrungen berechtigen bisher nicht, von einem poſitiven Erfolg der fortgeſetzten Selektion in reinen Linien zu ſprechen; ſie lehren aber die Notwendigkeit einer fortgeſetzten Selektion auch bei Gerſte infolge des Auftretens von Mutationen (Fg 3 in Fg 2). Mutationen ſind zwar ſehr ſelten, in 12 Jahren der Anwendung der Methode getrennter Nachkommenbeurteilung und unter jährlich Hunderten von Individualanſaaten wurde bisher nur ein einziger Fall ſichergeſtellt; ſpontane Kreuzungen können aber bei der nutans-Gerſte häufiger ſein, wenn ſie auch wegen geringer Auffälligkeit nicht leicht zu beobachten ſind, wie unſere künſtlichen Baſtardierungen beweiſen.“

Die im November 1914 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze.

(Bericht erſtattet für **E. Weber** von **E. Biſchkopff**.)

Im November 1914 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 317 Gerſtenmalze und 3 Weizenmalze unterſucht.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus. Der Farbe nach waren 242 Malze (78,6 pCt.) für hellgelbe Biere, 28 (9,1 pCt.) für gelbe, 28 (9,1 pCt.) für goldgelbe, 9 (2,9 pCt.) für braungelbe und 1 (0,3 pCt.) für braune Biere geeignet. Außerdem wurden 1 Karamelmalz und 1 Farbmalz unterſucht.

II. Waſſer- und Extraktgehalt. Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 308 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 154 (50 pCt.), nur im Schrot bei 44 (14,3 pCt.) und nur im Mehl (ſogenannte Handelsanalyſe) bei 110 (35,7 pCt. der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben) ausgeführt.

Die übrigen 7 Gerſtenmalzen wurden nur auf Waſſergehalt unterſucht.

In der folgenden Tabelle I ſind die mittleren, niedrigſten und höchſten Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes zuſammengeſtellt. Die Extraktgehalte der Malze wurden ermittelt auf Grund der bei 17,5° C. pyknometriſch feſtgeſtellten ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen.

Tabelle I. November 1914.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot pCt.	Mehl pCt.
242	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,07	77,8	78,8
	Niedrigſt . .	2,31	72,4	76,0
	Höchſt . . .	11,1	80,2	81,7
28	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	5,40	77,5	78,5
	Niedrigſt . .	2,40	76,4	76,8
	Höchſt . . .	11,4	79,3	80,2
28	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,70	77,1	78,3
	Niedrigſt . .	2,1	75,7	77,3
	Höchſt . . .	12,0	79,1	79,4
9	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	5,00	76,9	78,4
	Niedrigſt . .	2,00	74,6	77,2
	Höchſt . . .	7,40	78,8	80,0
	Braune Biere, Typus über 100			
1	Typus 160	2,50	75,3	—

---

[1] Auch dieſe neue Umzüchtung hat wieder ihre ungenügende Winterhärte bewieſen, ſo daß im Frühjahr 1914 keine Pflanze übrig blieb.

In den folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 60), nach der Höhe des Extraktgehaltes in Mehltrockenſubſtanz bzw. des Waſſergehaltes geordnet, zuſammengeſtellt, da, wie wir ſchon in den letzten Monatsberichten ausgeführt haben, dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- bzw. Waſſergehalt der hellen Malze entſchieden ein intereſſanteres Bild geben als die reinen Mittelwerte.

Tabelle Ia. November 1914.

Waſſergehalt der hellen Malze.

unter 4 pCt.		4,0 bis 4,5 pCt.		4,6 bis 5,0 pCt.		über 5 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
67	22,5	39	13,1	42	14,1	150	50,3

Tabelle Ib. November 1914.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz der hellen Malze.

unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt.		über 81 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
52	20,4	104	40,7	81	31,8	14	5,5	4	1,6

In den nachſtehenden Tabellen II und III ſind die extraktreichſten bzw. (in III) die ſchlechteſten Malze des Berichtsmonats, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

Tabelle II.

Typus	Harte Körner		Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit	
	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	½ bis ⅔	¾	1/1	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
21	3	3	20	75	5	5,6	79,4	80,4
21	2	2	20	70	10	4,3	79,9	80,5
22	—	—	—	—	—	4,1	79,2	80,2
22	—	—	—	—	—	5,1	79,8	80,8
23	—	—	—	—	—	5,7	78,8	80,0
23	2	5	5	85	10	6,1	79,0	80,0
23	4	4	—	—	—	7,2	78,8	80,6
23	2	4	10	75	15	5,0	80,0	80,5
23	—	—	—	—	—	5,5	—	81,0
23	—	—	—	—	—	4,8	80,2	81,6
24	4	4	—	—	—	5,0	80,1	81,4
26	—	—	—	—	—	3,9	—	80,4
26	—	—	—	—	—	5,5	—	80,0
26	—	—	—	—	—	4,7	—	80,0
26	—	—	—	—	—	6,5	—	81,7
27	2	5	15	75	10	5,3	78,8	80,0
29	4	3	15	75	10	5,7	—	79,9
29	4	3	15	75	10	5,9	—	80,2
64	4	4	20	70	10	4,5	78,8	80,0
84	3	3	10	75	15	3,5	78,6	79,7

Tabelle III (ſchlechteſte Malze).

Typus	Auflöſung	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in Trockenſubſtanz		Qualität
			Schrot pCt.	Mehl pCt.	
25	gering	9,4	72,4	76,7	gering
25	mittel	4,8	76,3	77,4	befriedigend
25	mäßig	7,6	76,8	77,9	mittel
25	„	7,7	75,7	78,3	mäßig
25	mittel	9,2	77,2	78,5	„
25	„	5,4	77,3	78,8	befriedigend
25	gering	11,1	—	79,0	—
29	mittel	11,4	—	77,4	—
29	„	9,9	77,6	79,1	mäßig

III. Auflöſung. Der Gehalt an harten ganz- und und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten ganz- und halbglaſige Körner:

	Auflöſung pCt.
bis 3 pCt. (fein)	4,5
4—7 „ (gut)	38,3
8—12 „ (befriedigend) . . .	50,2
13—17 „ (mittel)	5,6
18—22 „ (mäßig)	0,7
über 22 „ (gering)	0,7

Mittels Diaphanoſkops wurde die Auflöſung durch die Durchleuchtungsprobe bei 9 Proben feſtgeſtellt. Von dieſen hatten 2 Proben außer den ganz- und halbglaſigen Körnern ca. 25 pCt. ſpitzenglaſige Körner, was natürlich die Qualität herunterdrückte. Eine dritte Probe hatte nicht weniger als 49 ganz-, halb- und ſpitzenglaſige Körner.

IV. Verzuckerungszeit. Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten, in keinem Falle jedoch über 20 Minuten.

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen. Auf Grund ausführlicher Analyſen von 118 Malzen konnte die Qualität bei 6,8 pCt. als fein, bei 43,2 pCt. als gut, bei 17,8 pCt. als noch gut, bei 22,0 pCt. als befriedigend, bei 5,1 pCt. als mittel, bei 4,2 pCt. als mäßig, bei 0,9 pCt. als gering bezeichnet werden.

VI. Eiweißgehalt. Der Eiweißgehalt der Trockenſubſtanz der darauf unterſuchten Proben betrug

bei 25 pCt. zwiſchen 9 und 10 pCt.,
„ 75 „ „ 10 „ 11 „

VII. Karamel- und Farbmalze. Die Analyſen des von der Brauerei ſelbſt erzeugten Karamel- und Farbmalzes ergaben, daß beide Proben unrichtig hergeſtellt waren. Das Karamelmalz hatte nur 18 pCt. reichlich karameliſierte und das Farbmalz häufig verbrannte Körner.

B. Weizenmalze.

Von den 3 Weizenmalzen war 1 von feiner Qualität, während bei den anderen beiden durch einen Waſſergehalt von 7 bezüglich 12,3 pCt. die Qualität mehr oder weniger ſtark herabgedrückt wurde.

Patent-Angelegenheiten.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6f. Nr. 616 030. Apparat zur Regelung der Kohlenſäuremenge im Faſſe. Alfred Geidel u. Richard Tilke, Werdau i. Sa. 31. Auguſt 1914. T. 17 581.

Kl. 6f. Nr. 616 526. Transportgärſpund. Friedrich Steidel, Bingen a. Rh. 22. Juli 1914. St. 19 737.

Kl. 64a. Nr. 616 717. Flaſchenverſchluß. Richard Herz, Breslau, Agnesſtr. 16. 16. Juli 1914. H. 67 595.

Kl. 64a. Nr. 616 721. Korkplattenverſchluß an Flaſchen aller Art. Guſtav Bäumer, Heinrich Fiſcher, Bielefeld, Oſtſtr. 32. 16. Juli 1914. B. 70 748.

Kl. 64a. Nr. 616 722. Flaſchenkapſel aus Weichmetall mit im Bodeninnern verſehenem Schutzüberzug zur Verhütung der Oxydation. Hugo Kaufmann, Bamberg, Friedrichſtr. 8. 18. Juli 1914.

Kl. 64a. Nr. 616 725. Drahtagraffe. Herm. Klincke & Co. m. b. H., Altena, Weſtf. 22. Juli 1914. K. 64 549.

Kl. 64a. Nr. 616 726. Verſchluß für Gefäße aller Art. A. Ulrich, Delligſen, Braunſchweig. 22. Juli 1914. U. 5003.

Kl. 64a. Nr. 616 729. Flaſchenverſchlußſtöpſel. Fa. Georg Dralle, Altona a. E. 25. Juli 1914. D. 27 898.

Kl. 64a. Nr. 616 730. Flaſchenverſchluß. Paul Hinze, Dom. Neudorf a. Gröditzberge, Schl. 25. Juli 1914. H. 67 719.

Kl. 64a. Nr. 616 733. Trinkventil mit Hebelbetätigung. Bamberger, Leroi & Co., Frankfurt a. M. 27. Juli 1914. B. 70 901.

Kl. 64b. Nr. 616 718. Vorrichtung zum Herausziehen von in Flaſchen geſtoßene Korken. Alfred Krietſch, Leipzig-Möckern, Äußere Halleſche Str. 16. Juli 1914. K. 64 464.

Kl. 64b. Nr. 616 723. Schutzvorrichtung an Abfüllhähnen gegen Zerſpringen von Flaſchen uſw. Hermann Laubach, Cöln-Ehrenfeld. 20. Juli 1914. L. 35 591.

Kl. 64b. Nr. 616 724. Anpreßvorrichtung für Hähne uſw. Hermann Laubach, Cöln-Ehrenfeld. 20. Juli 1914. L. 35 589.

Kl. 64b. Nr. 616 734. Füllrohr für Gegendruckfüller. Gebrüder Schäffler, Berlin. 28. Juli 1914. Sch. 53 860.

Kl. 64c. Nr. 616 422. Zapfhahn für Mineralwaſſerapparate. Thelen & Rodenkirchen, Kölner Metallgießerei und Armaturenfabrik, Cöln-Kalk. 27. Juni 1914. K. 64 255.

* * *

9. Januar 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 2.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der Hefenraſſe auf den Eſtergehalt der Biere. S. 9.

Über eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der Hopfenharze. S. 12.

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 14.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Ueber den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der Hefenraſſe auf den Eſtergehalt der Biere.

Von **W. Windiſch**, **R. Reimers** (†) und **F. Hirſchbruch.**

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium II der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

(Fortſetzung.)

Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität der Maiſche und der Hefengabe auf den Eſtergehalt des Bieres.

Die Tätigkeit der Enzyme, auch des eiweißabbauenden Enzyms, iſt abhängig von dem Säuregrad der Flüſſigkeit, in der die Enzyme arbeiten. Die gewöhnlichen Brauereimaiſchen beſitzen nicht den zur Höchſtentfaltung der enzymatiſchen Tätigkeit genügend hohen Säuregrad. Daß beweiſt ſchon der Umſtand, daß man durch künſtliche Säuerung der Maiſchen, ſei es durch direkten Zuſatz von Säuren zur Maiſche, ſei es durch Anſäuren der Maiſche mit Hilfe von Säurebakterien, nicht nur die Extraktausbeute im ganzen, ſondern auch die Eiweißausbeute ſteigern kann. Desgleichen haben wir durch Verſuche, die demnächſt veröffentlicht werden, feſtgeſtellt, daß innerhalb des gelöſten Eiweißes ſich unter dem Einfluß der Säuerung ein erheblicher Abbau vollzieht.

Je mehr Eiweiß gelöſt und je weiter dieſes abgebaut wird, um ſo reicher wird die Würze an Aminoſäuren ſein, den Grundmaterialien für die Eſterbildung. Es lag deshalb nahe, den Einfluß auf die Eſterbildung von Maiſchverfahren zu prüfen, die geeignet ſind, den Gehalt der Würzen an Aminoſäuren zu ſteigern. Hierher gehören das Eiweißkraftverfahren und das Maiſchen bei erhöhter Azidität.

Unſeren Verſuchen lagen folgende Maiſchverfahren zugrunde:

1. Einfaches Infuſionsverfahren, ähnlich dem Kongreßverfahren.
2. Eiweißkraftverfahren mit Maiſchekochen.
3. Säuerungsmaiſchverfahren unter Mitwirkung des Bacillus Delbrücki.
4. Säuerungsmaiſchverfahren unter direktem Zuſatz von Milchſäure.
5. Verfahren 2 kombiniert mit Verfahren 3.
6. Verfahren 2 kombiniert mit Verfahren 4.

Vermaiſcht wurde in allen Fällen Feinmehl; hergeſtellt wurden in Anlehnung an die Praxis ſtärkere Würzen von durchſchnittlich 13 pCt. Die Würzen wurden mit Hopfen gekocht ($1^1/_2$ Pfund : 1 Ztr. Malz), und zwar $^3/_4$ Stunden am Rückflußkühler und darnach, zur Vertreibung der flüchtigen Stoffe, entſprechend der Arbeitsweiſe in der Praxis im offenen Kolben. Die Würzen wurden wieder auf das urſprüngliche Gewicht mit deſtilliertem Waſſer aufgewogen.

Die Würze wurde in zwei Teile geteilt; die eine Hälfte wurde mit der Reinzuchthefe Raſſe U (Betriebshefe der Hochſchulbrauerei) geimpft, die zweite Hälfte mit der vierfachen Hefengabe der Praxis angeſtellt. Im erſteren Falle fand eine reiche Vermehrung der Hefe ſtatt, im letzteren vollzogen ſich die Gärungsvorgänge ohne Hefenvermehrung. Die Gärungen wurden ſteril durchgeführt. Die Angärung geſchah in Thermoſtaten bei 20° C. Die Vergärung ging dann weiter bei 8° C. vor ſich. Nach vollendeter Hauptgärung wurden die Biere ſtark gekühlt, von der Hefe abgegoſſen und im Lagerkeller gelagert. Vorher wurde die Aziditäts- und die Verſeifungszahl ermittel. Zu dieſem Zweck wurde das zur Unterſuchung verwendete Bier ſtark abgekühlt und mit möglichſt wenig Kohlenſäureverluſt filtriert. Um es dabei möglichſt vollkommen von der Hefe zu befreien, die eventuell verſeifbare flüchtige Stoffe enthalten konnte, wurde die Filtration unter Zufuhr von etwas Kieſelgur vorgenommen. In derſelben Weiſe wurden die gelagerten Biere behandelt.

1. Maiſchverſuch.

Infuſionsverfahren.

150 g Malzmehl wurden mit 400 ccm deſtilliertem Waſſer bei 45° C. eingemaiſcht, eine halbe Stunde bei dieſer Temperatur gehalten, in 25 Minuten auf 70° C. aufgemaiſcht, 200 ccm Waſſer von 70° C. zugegeben und eine Stunde bei dieſer Temperatur gehalten, abgekühlt, auf 900 g aufgewogen und filtriert.

2. Maiſchverſuch

Eiweißkraftverfahren mit Maiſchekochen.

150 g Malzmehl wurden mit 500 qm Waſſer von 45° eingemaiſcht, 30 Minuten gehalten, langſam auf 50° erhitzt und bei dieſer Temperatur 2 Stunden 15 Minuten gehalten (wie beim analogen Säuerungsmaiſchverſuch Nr. 5). Dann wurde, alles in Anpaſſung an Verſuch Nr. 5, auf 65° C. erhitzt, 10 Minuten ohne Umrühren gehalten, etwa $^1/_8$ der Maiſche „Satz“ gezogen, die Maiſche zum Kochen gebracht, 30 Minuten gekocht, auf 50° abgekühlt, mit dem kalten verſetzt, in 20 Minuten auf 70° erwärmt, mit 200 ccm Waſſer von 70° verſetzt und eine Stunde bei dieſer Temperatur gehalten, abgekühlt, auf 900 g aufgewogen und filtriert.

3. Maiſchverſuch.

Säuerungsmaiſchverfahren (Infuſionsverfahren) unter Mitwirkung des Bacillus Delbrücki.

Am Tage vorher wurden 100 ccm ſterile Maiſche in einem Kölbchen mit einer Reinkultur von Bacillus Delbrücki geimpft und ungefähr 18 Stunden bei 45° im Thermoſtaten aufbewahrt. Mit dieſem Sauergut wurde die zu ſäuernde Maiſche angeſäuert.

Die ſterile Maiſche, die zur Züchtung des Bacilius Delbrücki diente, wurde nach der Vorſchrift Hennebergs in folgender Weiſe hergeſtellt: 150 g Malzſchrot wurden mit 500 ccm Leitungswaſſer von 48—50° C. eingemaiſcht und eine halbe Stunde bei 45° gehalten, dann in 25 Minuten auf 70° C. angewärmt, bei dieſer Temperatur vollſtändig verzuckert, auf 15 pCt. Bllg. verdünnt, durch einen Strumpf filtriert, der die feineren Treberteile durchließ und in ſterile 200 ccm faſſende Erlenmeyerkölbchen ſo abgefüllt, daß jeder Kolben ungefähr 100 ccm Flüſſigkeit und gleiche Trebermengen enthielt. Am gleichen Tage und an den darauf folgenden Tagen wurde je eine halbe Stunde ſteriliſiert. Am zweiten Tage wurde die Maiſche einige Stunden vor dem Steriliſieren bei 40° C. gehalten.

Nach den Arbeiten von Windiſch und Klein (Wochenſchrift für Brauerei 1913, Nr. 38) genügt 1 ccm Sauergut auf 50 g Malz. Da die Einmaiſchmenge eines jeden Malzbechers 150 g betrug, ſo wurden 3 ccm hinzugefügt.

Es war beabſichtigt, die Maiſchen im Doppelverſuch auf 0,1 und 0,2 pCt. Säure zu ſäuren. Bei unſeren Einmaiſchverhältniſſen betrug aber die Azidität der Maiſche bei einſtündigem Maiſchen bei 45° C. ſchon 0,1 bis 0,13 pCt. Wir ſäuerten deswegen auf annähernd auf 0,2 pCt. „Milchſäure“.

150 g Malz wurden mit 400 ccm Waſſer

bei 45° eingemaiſcht und eine halbe Stunde bei dieſer Temperatur gehalten. Dann wurden 3 ccm Sauergut hinzugegeben und im Waſſerbad bei 45—50° C. ſtehen gelaſſen.

Der Säuregehalt war:

bei der nicht geimpften Maiſche 0,108 pCt.
nach einer halben Stunde . 0,117 „
„ einer Stunde . . . . 0,124 „
„ anderthalb Stunden . . 0,153 „
„ zwei Stunden . . . . 0,189 „

Hierauf wurde in 25 Minuten aufgemaiſcht, 200 ccm Waſſer in 70° C. hinzugefügt und eine Stunde bei dieſer Temperatur gehalten, abgekühlt, auf 900 g aufgewogen und filtriert.

4. Maiſchverſuch.

Säuerungsmaiſchverfahren (Infuſionsverfahren) unter direktem Zuſatz von Milchſäure.

Dieſer Maiſchverſuch war dem Verſuch Nr. 3 direkt angepaßt, nur daß die Säuerung nicht mittels Bacillus Delbrücki, ſondern durch direkten Zuſatz von Milchſäure bewirkt wurde, und zwar ſollte dieſer Säurezuſatz annähernd in dem Maße erfolgen, als bei dem Verſuch Nr. 3 die Milchſäure durch den Bazillus gebildet wurde. Mittels einer Milchſäurelöſung, von der 1 ccm einem ccm n/10 NaOH entſprach, wurde der Säuregrad der Maiſche alle halbe Stunde auf den der Bazillusmaiſche gebracht. Nach Vollendung der Säureraſt bei 45—50° wurde in 25 Minuten auf 70° aufgemaiſcht, 200 ccm Waſſer von 70° hinzugegeben, noch eine Stunde gehalten, abgekühlt und filtriert.

5. Maiſchverſuch.

Eiweißraſtverfahren mit Maiſchekochen und Säuerung mittels Bacillus Delbrücki.

150 g Malz wurden mit 500 ccm Waſſer bei 45° eingemaiſcht, eine halbe Stunde bei dieſer Temperatur gehalten, auf 50° erhitzt, mit 3 ccm Säuregut geimpft und der Säuerung überlaſſen. Der Säuregehalt der Maiſche war:

ungeimpft . . . . . . 0,100 pCt.
geimpft, nach ½ Stunde . 0,117 „
„ „ 1 „ . 0,135 „
„ „ 1½ „ . 0,176 „
„ „ 2 „ . 0,182 „
„ „ 2¼ „ . 0,187 „

Hierauf wurde zur Abtötung der Bakterien auf 65° C. erwärmt und die Maiſche bei dieſer Temperatur ohne Umrühren 10 Minuten gehalten, dann ⅛ der Maiſche als „Satz“ gezogen, die übrige Maiſche zum Kochen erhitzt, eine halbe Stunde gekocht, auf 50° abgekühlt, mit dem „Satz“ verſetzt, in 20 Minuten auf 70° geſteigert, 200 ccm Waſſer von 70° hinzugefügt, eine Stunde bei dieſer Temperatur gehalten, abgekühlt, auf 900 g aufgewogen und filtriert.

6. Maiſchverſuch.

Eiweißraſtverfahren mit Maiſchekochen und Säuerung durch Zuſatz von Milchſäure.

Der Verſuch wurde ganz ebenſo durchgeführt wie Maiſchverſuch 5, nur daß die Säuerung der Maiſche nicht durch den Bacillus Delbrücki, ſondern durch direkten Milchſäurezuſatz erfolgte in dem Maße, als der Säuregehalt der Bazillus-Maiſche ſtieg. —

Die Ergebniſſe aller dieſer Verſuche ſind in der nachfolgenden Tabelle zuſammengeſtellt.

Erörterung der Verſuchsergebniſſe.

Die Verzuckerungsdauer ſtieg bei der Eiweißraſtmaiſche von 10 auf 20 Minuten, bei den Sauermaiſchen von 10 auf 25 Minuten; es iſt fraglich, ob dieſe Verlängerung der Verzuckerungsdauer auf eine Schwächung der Diaſtaſe durch das Maiſchekochen und den höheren Säuregehalt hinweiſt, oder auf die länger andauernde Löſung ſchwer löslicher Stärke, die beim gewöhnlichen Verfahren überhaupt nicht mehr angegriffen wird. Damit ſtünde im Einklang die höhere Ausbeute.

	1. Infuſionsverfahren	2. Eiweißraſtverfahren mit Maiſchekochen	3. Säuerungsmaiſchverfahren (Infuſionsverfahren) unter Mitwirkung des Bacillus Delbrücki	4. Säuerungsmaiſchverfahren (Infuſionsverfahren) unter direktem Zuſatz von Milchſäure	5. Eiweißraſtverfahren mit Maiſchekochen und Säuerung mittels Bacillus Delbrücki	6. Eiweißraſtverfahren mit Maiſchekochen und Säuerung durch Zuſatz von Milchſäure
Verzuckerungszeit . . . . . . Minuten	10	20	25	25	25	25
Ablauf der Würze	blank	blank	ſchleirig	blank	ſchleirig	blank
Waſſergehalt des Malzes . . . . pCt.	6,41	6,74	6,41	6,41	6,41	6,41
Spezifiſches Gewicht der Würze	1,0531	1,0538	1,0538	1,0537	1,0549	1,0547
Extraktgehalt der Würze . . pCt. Bllg.	13,02	13,2	13,2	13,17	13,45	13,4
Extrakt aus dem lufttrockenen Malz pCt.	75,80	77,05	77,00	76,75	78,69	78,12
Extrakt aus der Malztrockenſubſtanz „	81,00	82,61	82,29	82,01	84,07	83,47
Farbe der Würze nach Schöne	3	3,5	3	3	3	3
Eiweißgehalt der Würze vor dem Hopfenkochen . . . . pCt.	0,668	0,682	0,738	0,738	0,749	0,757
Eiweißgehalt der Würze nach dem Hopfenkochen . . . . pCt.	0,637	0,653	0,690	0,693	0,710	0,721
Eiweiß im Extrakt vor dem Hopfenkochen . . . . pCt.	5,13	5,17	5,59	5,60	5,57	5,65
Eiweiß im Extrakt nach dem Hopfenkochen . . . . pCt.	4,89	4,95	5,23	5,26	5,28	5,38
Säuregehalt der Würze („Milchſäure“) „	0,07	0,072	0,097	0,099	0,100	0,100
Verſeifungszahl der Würze ccm n/100 NaOH	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Gärdauer der geimpften Würze Tage	8	11	14	14	12	11
Säuregehalt des vergorenen Bieres („Milchſäure“) . . . . pCt.	—	0,106	0,13	0,13	0,11	0,13
Säuregehalt des Deſtillates („Milchſäure“). . . . . pCt.	0,02	0,012	0,021	0,021	0,022	0,022
Verſeifungszahl des Deſtillates ccm n/100 NaOH	**9,2**	**12,2**	**20,0**	**21,2**	**21,8**	**21,0**
Gärdauer d. „angeſtellten“ Würze Tage	11	11	15	14	12	11
Säuregehalt des vergorenen Bieres („Milchſäure“) . . . . pCt.	0,097	0,116	0,13	0,122	0,122	0,132
Säuregehalt des Deſtillates („Milchſäure“). . . . . pCt.	0,014	0,015	0,020	0,019	0,024	0,022
Verſeifungszahl des Deſtillates ccm n/100 NaOH	**10,0**	**13,2**	**19,5**	**19,6**	**20,2**	**21,4**
Lagerdauer des Bieres . . . . . Tage	35	22	20	22	20	21
Säuregehalt des Bieres („Milchſäure“). . . . . pCt.	0,090	0,098	0,119	0,108	0,100	0,100
Säuregehalt des Deſtillates („Milchſäure“). . . . . pCt.	0,011	0,019	0,028	0,020	0,021	0,020
Verſeifungszahl des Deſtillates ccm n/100 NaOH	**20,7**	**22,1**	**25,45**	**26,2**	**25,45**	**26,0**

Der Ablauf der Würze war bei den mit dem Milchſäurebazillus geſäuerten Maiſchen ſchleierig, in Übereinſtimmung mit früheren Beobachtungen, bei den mit direktem Zuſatz von Milchſäure geſäuerten Maiſchen dagegen blank. Die Trübung wurde ausſchließlich durch die durch das Filter hindurchgehenden Milchſäurebazillen bewirkt. Die ſchleierigen Würzen kochten ſich aber mit Hopfen feurig.

Die Extraktausbeute ſtieg, entſprechend früheren Beobachtungen, beim Eiweißraſtverfahren um 1,6 pCt., bei dem Infuſionsverfahren mit Säuerung um 1 bis 1,3 pCt., bei dem Eiweißraſt-Säuerungsverfahren dagegen um 2,5—3 pCt.

Der Eiweißgehalt des Extraktes ſtieg bei den Säuerungsverfahren bis zu 11 pCt.

Der Säuregrad der Würze ſtieg beim Eiweißraſtverfahren nicht gegenüber dem Infuſionsverfahren, bei den Säuerungsverfahren um 0,03 pCt. Bei der Gärung glich ſich der Säuregrad nicht aus, die weniger ſaure Infuſionswürze gab weniger ſaure Biere als die Säuerungswürzen. Beim Lagern nahm der Säuregrad in allen Fällen wieder ab, und zwar glichen ſich die Biere in dieſer Beziehung weitgehend aus.

Der Eſtergehalt der Würzen war in allen Fällen gleich Null.

Der Eſtergehalt der Biere nach der Hauptgärung wies große Unterſchiede auf. Den niedrigſten Eſtergehalt, entſprechend der Verſeifungszahl 9,2 bzw. 10,0, wies das Infuſionsbier auf, dann folgte das Eiweißraſtbier mit einer Verſeifungszahl von 12,2 bzw. 13,2; bei den Säuerungsbieren aber ging der Eſtergehalt ungleich höher, nämlich auf eine Verſeifungszahl von 20—22 bzw. 19,5—21.

Es waren alſo in den Säuerungswürzen offenbar entſprechend ihrem höheren Gehalt an Aminoſäuren mehr Säuren und höhere Alkohole gebildet und dieſe vereſtert worden als in den Infuſionswürzen.

Dieſe großen Unterſchiede in den Verſuchszahlen von 9,2—21,8 glichen ſich aber bei der Lagerung erheblich aus, nämlich auf 20,7—26,2. Immerhin aber iſt der Eſtergehalt der Säurebiere, gemeſſen an der Verſeifungszahl, um 25 pCt. höher als der des Infuſionsbieres ohne Säuerung und annähernd 20 pCt. höher als der des Dekoktions-Eiweißraſtbieres.

Dabei muß noch berückſichtigt werden, daß bei den vorliegenden Verſuchen das Bier aus dem einfachen Infuſionsverfahren 35 Tage, die Biere aus den anderen Verſuchen nur 20—22 Tage gelagert hatten. Daß aber die Lagerdauer von Einfluß iſt auf die Eſterbildung iſt zweifellos, und neben anderen Vorgängen wird wohl auch die Eſterbildung beim Lagern des Bieres nicht wenig beitragen zur Erhöhung der Schneid der Rezenz, der Feinheit des Bieres, mit einem Wort zur Erlangung der Lagerreife.

Die Hefengabe hatte auf die Eſterbildung keinen weſentlichen Einfluß, eigentlich gegen unſere Erwartung. Unſere Überlegung war folgende: die Hefe zerſetzt die Aminoſäuren, um ſich aus ihnen das Ammoniak als Bauſtein für ihren Eiweißaufbau herauszuholen. Da der Eiweißaufbau nur in die Erſcheinung treten kann bei wachſender Hefe, nicht aber, wenn die Hefe gärt, ohne zu wachſen, ſo erwarteten wir bei Gärungen, die mit ſo ſtarken Hefeausſaaten durchgeführt wurden, daß ein Sproſſen der Hefe ausgeſchloſſen iſt, keine oder doch jedenfalls eine erheblich geringere Aminoſäureſpaltung und demgemäß auch Eſterbildung als bei den Gärungen, bei denen die Würze nur mit Hefe geimpft war, bei denen alſo eine ſehr ſtarke Hefenvermehrung ſtattfand. Bekannt iſt es ja, daß die Hefe die Aminoſäuren nicht angreift, wenn man ihr bei der Gärung Ammoniak in Form von Ammoniakſalzen direkt zur Verfügung ſtellt. Für unſere unſeren Erwartungen widerſprechenden Ergebniſſe haben wir einſtweilen keine Erklärung.

Manche Brauereien bedürfen zur Erzielung der gewünſchten Lagerreife, der gewünſchten Geſchmacksfeinheit des Bieres einer längeren Lagerdauer, andere kommen mit erheblich kürzerer Lagerzeit ans Ziel. So weit hier die Eſterbildung im Bier in Frage kommt, wird dieſe im letzteren Falle flott vor ſich gehen, in der Hauptſache ſchon auf dem Bottich, im erſteren dagegen langſam verlaufen; auf dem Bottich wird hier die Vereſterung nicht ſo ſchnell und weitgehend vor ſich gehen, und auch auf dem Lagerfaß bedarf die Eſterbildung längerer Zeit. Bei derartigen Bieren dient auch die längere Lagerzeit zur Veredlung des Hopfenbittergeſchmacks, der mit zunehmender Lagerdauer infolge andauernder Ausſcheidung von mit Hopfenharz beladenen kolloidalen Eiweißkörperchen ſeine Herbheit immer mehr verliert und zarter im Bitter wird. Das hängt zweifellos zuſammen mit der Azidität des Bieres. Bier aus Wäſſern, die Soda oder kohlenſaure Magneſia in mäßigen Mengen und kohlenſauren Kalk in größeren Mengen enthalten, bedürfen erfahrungsgemäß zur Erlangung der Lagerreife, der erwünſchten Geſchmacksfeinheit, einer längeren Lagerdauer. Daß auch die Eſterbildung mit der Azidität des Bieres im Zuſammenhang ſteht, dürfte wohl anzunehmen ſein; das kann man ſchon aus unſeren Verſuchen begründen. Und zwar wird die Azidität hier die Bildung der Aminoſäuren, bei deren Spaltung bei der Gärung Säuren und Alkohole gebildet werden, begünſtigen; zweitens wird ſie auch eine Rolle ſpielen können bei der Vereinigung der Baſen und Säuren zu Eſtern, alſo bei der Eſterbildung ſelbſt, und zwar hier vornehmlich die freien Säuren und weniger die ſauren Phosphate, alſo nicht unbedingt die Geſamtazidität, ſondern die Azidität, die auf die freien Säuren entfällt, wie ſie beim Maiſchen mit Milchſäure gebildet wurden und wie ſie ſich ſpäter bei der Gärung aus den Aminoſäuren bilden. Die Spaltung der Eſter in Alkohol und Säure kann man mit Alkali bewirken, alſo wird ſich die Vereinigung von Alkohol und Säure zu Eſter um ſo ſchneller und reichlicher bilden, je weniger alkaliſch, d. h. je ſaurer (vielleicht bis zu einer gewiſſen Grenze) die Flüſſigkeit iſt, in der die Eſterbildung vor ſich gehen ſoll.

Eine andere Frage iſt die: unter dem Einfluß welcher Faktoren kommt die Eſterbildung zuſtande; iſt ſie ein rein chemiſcher Vorgang oder ein biologiſcher (enzymatiſcher), bei dem die Hefe dazwiſchentritt, oder wirken beide Vorgänge zuſammen? Daß die Hefe mit in Betracht kommt, könnte man daraus ſchließen, daß es Hefen gibt, die ſich vor anderen durch ihre ſtärkere Eſterbildung auszeichnen; das könnte aber auch mit der größeren Fähigkeit dieſer Hefen, die Aminoſäuren zu ſpalten, zuſammenhängen, alſo mit dem kräftigeren Eiweißſtoffwechſel der Hefe. Auch die Bemerkung Ehrlichs, daß bei längerer Berührung der Gärprodukte mit der Hefe unter Umſtänden die Eſtermenge erheblich zunahm, läßt keinen Schluß zu, ob die Eſterzunahme unter dieſen Verhältniſſen auf die Mitwirkung der Hefe zurückzuführen iſt, ebenſowenig, wie zu erkennen iſt, ob die Hefe zu dieſem Zweck, wie bei der Spaltung der Aminoſäuren, an die Gärung gebunden iſt oder ob auch nicht gärende, ſei es infolge von Zuckermangel oder Mangel an Gärkraft nicht gärende Hefe die Eſterbildung zuſtande bringt.

Aus praktiſchen Erwägungen heraus möchte man bald zur Annahme kommen, daß die Lebens- und Gärtätigkeit der Hefe mit der Eſterbildung im Zuſammenhang ſtehe; vielleicht vollzieht ſich ſogar die ganze Eſterbildung nicht in der gärenden Flüſſigkeit, ſondern im Hefenleib ſelbſt, worauf die verſchieden große Eſter bildende Kraft der Hefen ſchließen läßt. Iſt aber lebende und arbeitende Hefe zur Eſterbildung nötig, ſo würde das die Fragen, ob man grün oder lauter ſchlauchen, ob man auf dem Bottich hoch vergären und auf dem Lagerfaß in der

Hauptſache nur klären laſſen ſoll, oder ob man auf eine kräftige Nachgärung Gewicht legen ſoll, in den Vordergrund rücken. Wir glauben wohl nicht allein zu ſtehen mit der Annahme, daß die Biere aus kräftigen Nachgärungen rezenter und ſchneidiger ſchmecken, als die aus hohen Hauptgärungen und geringfügigen Nachgärungen. Warum ſchmecken die Kräuſenbiere ſchneidig und fein aromatiſch? Wir erinnern auch an den Zuſatz von Hefe aufs Lagerfaß (Hefenſpundung), die ja nach den Urteilen der Praxis ebenfalls mit einer Verfeinerung des Biergeſchmackes verbunden ſein ſoll. Wir halten es für ausgeſchloſſen, daß hier lediglich der Gehalt an Kohlenſäure das Entſcheidende ſei, denn es gibt ſehr kohlenſäurereiche Biere, die ſehr nichtsſagend, platt und reizlos ſchmecken. Auch fällt einem hier ein, daß das „Karboniſieren“ des Bieres, d. h. das künſtliche Imprägnieren des Bieres mit Kohlenſäure an Stelle der Nachgärungs- und Spundungskohlenſäure ſich in Deutſchland gar nicht, in Amerika nur ganz vereinzelt eingeführt hat. Man denke auch an das Fiasko, das das „Vakuumgärverfahren“ gemacht hat, und an die Schwierigkeiten, auf die das Nathanſche Bierherſtellungsverfahren ſtößt!

Für das Aroma des Bieres ſpielen die Eſter ſicher eine Rolle, ihre Art und ihre Menge. Über beide wiſſen wir noch nicht viel. Jedenfalls kann es ſich nur um verhältnismäßig recht geringe Mengen vornehmlich höherer Eſter handeln; vielleicht ſind noch nicht einmal die Fettſäureeſter die hauptſächlichſten, denn dieſe beſitzen einen äußerſt penetranten Geruch, und ein kleiner Überſchuß davon im Bier könnte dieſes vollſtändig entwerten. Eſterartige Verbindungen der Bernſteinſäure bei der Zerſetzung der Glutaminſäure durch Hefe hat ja bereits Ehrlich nachgewieſen. Jedenfalls handelt es ſich bei den Biereſtern um relativ recht kleine Mengen dieſer Bouquetſtoffe, die man aber vermißt, wenn ſie im Bier fehlen und die man andererſeits unangenehm empfindet, wenn ſie in etwas ſtärkerer, wenn auch immer noch geringer Menge im Bier auftreten.

Es iſt wohl kein Zufall, daß die Biere, die in bezug auf Aroma und Rezenz anſprechen, meiſt auch im übrigen gute Biere ſind, die während der Herſtellung keine beſonderen Schwierigkeiten machten; die Würze hatte eben in jeder Beziehung die richtige Zuſammenſetzung, und die gärkräftige Hefe fand in ihr alle Bedingungen zu einer allſeitigen Betätigung gegeben.

(Schluß folgt.)

Über eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der Hopfenharze.

Von **Ö. Winge** und **J. P. H. Janſen.**

(Aus den Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg, Kopenhagen, 1914, 2. Band, 2. Lieferung S. 116, ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

Bei einer Reihe von Unterſuchungen, die unter der Leitung des Dr. Johs. Schmidt die Phyſiologiſche Abteilung des Carlsberg-Laboratoriums beſchäftigten, erſchien ein neuer zahlenmäßiger Ausdruck für den Brauwert verſchiedener Hopfenproben erwünſcht. Die Wertſchätzung des Hopfens geſchah früher und geſchieht auch vielfach heute noch ausſchließlich nach rein äußerlichen Faktoren: Farbe, Lupulingehalt, Aroma und ähnliches und kann demgemäß nicht viel mehr als ein perſönliches Urteil ſein, das vielen Zufälligkeiten unterworfen iſt; das Urteil iſt unſicher und infolgedeſſen nicht geeignet als Vergleichsbaſis für verſchiedene Hopfenſorten und die Ernten verſchiedener Jahrgänge desſelben Hopfens, was bei den vorliegenden Unterſuchungen in Frage kam.

Eine objektive Beſtimmung des Wertes des Hopfens muß natürlich ſich gründen auf eine chemiſche Beſtimmung der für den Brauprozeß in Frage kommenden Hopfenbeſtandteile, und da im Carlsberg-Laboratorium eine große Reihe von Unterſuchungen innerhalb relativ kurzer Zeit notwendig war, ſo war die erſte Aufgabe, eine analytiſche Methode zu ſchaffen, die in ſchneller und zuverläſſiger Weiſe und ohne hohe Anforderungen an den Analytiker zu ſtellen, einen zahlenmäßigen Ausdruck für die Wertbeſtandteile des Hopfens zu geben imſtande war. Es gibt zwar ſchon mehrere Unterſuchungsverfahren, aber die großen Unterſchiede, die ſich beim Vergleich der verſchiedenen Analytiker offenbaren, zeigen bereits, daß die Frage noch nicht zufriedenſtellend gelöſt iſt, ſondern von neuem aufgenommen zu werden verdiente.

Die Löſung der Aufgabe gipfelte zunächſt in der Beantwortung der Frage, welches die eigentlichen Wertbeſtandteile des Hopfens ſind und in zweiter Linie in der Ausarbeitung einer Arbeitsweiſe zur quantitativen Beſtimmung dieſer Wertbeſtandteile.

Die Wertbeſtandteile des Hopfens.

Unter den Beſtandteilen des Hopfens, die bei deſſen Beurteilung in Frage kommen, ſtehen im Vordergrund die Gerbſtoffe, die aromatiſchen Öle und die Harze. Man betrachtet es als vorteilhaft, wenn der Hopfen reich iſt an dieſen Beſtandteilen und glaubt insbeſondere, daß die Qualität desſelben bedingt ſei durch die Menge der aromatiſchen Öle und Harze.

Gerbſtoffe. Bekanntlich iſt die wichtigſte Eigenſchaft der Gerbſtoffe die, daß ſie beim Kochen der Würze mit Hopfen Eiweißſtoffe ausfällen. Nach früheren Unterſuchungen ſcheint der Hopfen ſtets die zur Fällung der Eiweißſtoffe der Würze nötigen Gerbſtoffmengen zu beſitzen. Chapman (1907 und 1909) gab eine Methode zur Beſtimmung des Hopfengerbſtoffes an, die uns bei verſchiedenen Unterſuchungen gute Ergebniſſe lieferte. Die Arbeitsweiſe iſt folgende: 10 g Hopfen werden in einem Glaskolben gebracht, der bei 508 ccm eine Marke trägt; dann fügt man 400 ccm kochendes Waſſer hinzu und kocht 2 Stunden auf dem Waſſerbad, kühlt auf 15° ab und füllt auf 508 ccm auf. Dann filtriert man, dampft 50 ccm des Filtrats auf 15 ccm ein, kühlt ab, fügt 50 ccm geſättigte Cinchoninſulfatlöſung hinzu und läßt 2 Stunden ſtehen. Dann filtriert man durch einen gewogenen Goochtiegel mit Asbeſt und wäſcht den Niederſchlag mit einer 0,5 proz. Cinchoninſulfatlöſung aus, ebenſo den Tiegel, und trocknet bei 100° zur Gewichtskonſtanz. Das Gewicht des Niederſchlags, multipliziert mit 0,55 ergibt die Menge Gerbſtoff in 1 g Hopfen. Gewöhnlich ſchwankt der Gerbſtoffgehalt des Hopfens zwiſchen 2 und 3 pCt. der Hopfentrockenſubſtanz.

Hopfenöl. Der Hopfenbeſtandteil, der jedenfalls in erſter Linie das Bouquet des Bieres ausmacht, iſt ein aromatiſches Öl, das durch Deſtillation aus dem Hopfen gewonnen werden kann (Chapman 1898). Clemens Horſt (1912) iſt der Meinung, daß während des Hopfenkochens der Würze das Hopfenöl entfernt wird und daß daher das Aroma des Hopfens von untergeordneter Bedeutung ſei. Lindner (1911) ſtellte in ähnlicher Weiſe feſt, daß ein großer Teil des Hopfenaromas beim Kochen in die Luft geht, behauptet aber trotzdem, daß die Praxis zeige, daß das Aroma des Bieres zu einem großen Teil von der Feinheit des verwendeten Hopfens abhängig ſei. Hayduck (1888) zeigte, daß das aromatiſche Öl unter dem Einfluß des Sonnenlichtes und der Luft in eine Harzform übergeht. Das auf dieſe Weiſe erhaltene Harz iſt unlöslich in Petroläther, aber löslich in den meiſten anderen Löſungsmitteln und iſt faſt ſicher identiſch mit dem ſpäter zu erwähnenden γ-Harz.

Eine ſorgfältige und ſehr wertvolle Unterſuchung über die chemiſchen und phyſikaliſchen Eigenſchaften des Hopfenöls, ſeine quantitative Beſtimmung und Verſchiedenartigkeit in den verſchiedenen Hopfenſorten iſt im Mai 1914 von Frank Rabak veröffentlicht worden.

Harze. Unterſuchungen über die Hopfenharze ſind ſeit der Mitte des 19. Jahrhunderts faſt ohne Unterbrechung durchgeführt worden. Es iſt nicht nötig, hier auf die rein chemiſchen Eigenſchaften der Harze einzugehen, es ſei aber verwieſen auf die Arbeiten von M. Ißleib, H. und A. Bungener, C. J. Lintner und G. Barth.

Hayduck hat zuerſt (1887 und 1888) Verſuche von praktiſchem Wert durchgeführt, inſofern er die Löslichkeit und den Geſchmack der Harze ſtudierte. Er fand — und ſeine Ergebniſſe wurden ſpäter von anderen beſtätigt — daß der Hopfen drei verſchiedene Harze enthält, das α- und β-Harz, die ſogenannten Weichharze und das γ-Harz, das Hartharz. Das α-Harz iſt eine dicke, braune, ſehr bittere Subſtanz, löslich in Petroläther, Äthylalkohol, Ätyläther und anderen ähnlichen Löſungsmitteln, aber nur ſehr wenig im Waſſer. Der Körper iſt gegen Bakterien von antiſeptiſcher Wirkung, beſonders gegen Milchſäurebakterien. Das β-Harz gleicht dem α-Harz in vieler Beziehung; es iſt löslich in Petroläther, wenig löslich in Waſſer, von bitterem Geſchmack, iſt aber gegen die erwähnten Organismen etwas weniger giftig. Das γ-Harz iſt ein feſter Körper ohne Bittergeſchmack und von nur geringer oder gar keiner antiſeptiſchen Wirkung gegen Milchſäurebakterien. Gleich den beiden anderen Harzen iſt es löslich in Äthyläther, Äthyl- und Methylalkohol, Schwefelkohlenſtoff uſw., aber unlöslich in Petroläther. Hayduck fand auch, daß die Weichharze bei der Oxydation zum Teil in die γ-Form übergehen. Er fand alle drei Harze in den Gärbottichkräuſen (Decken) und im fertigen Bier. Er konnte die bitteren Weichharze von dem geſchmackloſen Hartharz trennen auf Grund ihrer verſchiedenen Löslichkeit in Petroläther. Die Weichharze konnten auf Grund ihres verſchiedenen Verhaltens gegen Bleiſalze von einander getrennt werden. Fügt man zu einem Gemiſch der Löſungen der beiden Harze eine beſtimmte Menge Bleiazetat, ſo fällt das α-Harz in Form einer unlöslichen Bleiverbindung aus, während das β-Harz kein Bleiſalz bildet. Nach Hayduck hatten nur das α- und β-Harz Bedeutung bei der Wertſchätzung der Hopfen als Brauware, während das γ-Harz, weil es geſchmacklos war, ganz außer Betracht bleiben konnte.

Während Hayduck (1887) in ſeinem erſten Bericht über die Hopfenharze die Angabe machte, daß ſowohl die Weichharze als auch das γ-Harz bitter ſeien, bezeichnet er ſpäter (1880) dieſe Angabe als irrtümlich, weil das β-Harz dem γ-Harz ſo feſt anhafte, daß es mittels Petroläther nicht davon getrennt werden könne. Nur nach wiederholtem Auskochen mit Waſſer kann ein nicht bitteres γ-Harz erhalten werden. Hayduck faßte ſeine Anſichten hierüber in folgenden Worten zuſammen. (Wochenſchrift für Brauerei 1888, S. 941): „Nur dieſe beiden Harze erteilen dem Bier den gewünſchten bitteren Geſchmack und beſitzen die wichtige Eigenſchaft, Spaltpilzgärungen zu hemmen. Das γ-Harz beſitzt keine der beiden Eigenſchaften. Es iſt im Bier enthalten, muß aber als wertloſer Beſtandteil angeſehen werden.“

Faſt alle ſpäteren Forſcher ſcheinen mit Hayduck darin übereinzuſtimmen, daß das Hartharz wertlos ſei, und dieſe Anſchauung gab den verſchiedenen analytiſchen Methoden ihr Gepräge, die alle Gewicht legen auf die Trennung der Weich- und Hartharze. Unſere Unterſuchungen haben uns jedoch gezeigt, daß die bislang als wertlos bezeichneten Harze in Wirklichkeit als wertvoll bezeichnet werden müſſen.

Unter den Verſuchen, die uns zu dieſer Überlegung geführt haben, wollen wir folgenden anführen. Die Harze, die wir beim Verdampfen eines Alkoholauszugs aus dem Hopfenzapfen erhielten, wurden durch Auflöſen in Methylalkohol von Wachs befreit; der Methylalkohol wurde dann im Vakuum abdeſtilliert. Dann wurden die Harze fünf Stunden lang mit einem Überſchuß von Petroläther geſchüttelt, der Niederſchlag, ein dunkelgelbes Pulver abfiltriert und mit Petroläther gewaſchen, bis dieſer farblos ablief und mit einer Löſung von Bleiazetat in Methylalkohol keine Fällung mehr gab. Das Pulver ließ man dann $2\frac{1}{2}$ Stunden mit Petroläther ſtehen, wuſch abermals und trocknete es. Dieſes helle Pulver, das beim Schmelzen oder Löſen in Äthylalkohol und Verdampfen des Löſungsmittels in eine harte, braune, amorphe Maſſe übergeht, iſt das harte γ-Harz, wie es bei der quantitativen Analyſe iſoliert wird.

Die Weichharze, die auf dieſe Weiſe von Hartharz befreit wurden, werden in der ſo erhaltenen Petrolätherlöſung weiter mit Petroläther verdünnt. Er fällt noch eine weitere kleine Menge Hartharz aus, das infolge der ſtarken Konzentration der Weichharze in der Petrolätherlöſung in dieſer in Löſung geblieben war. Der Niederſchlag wird abfiltriert und die Löſung im Vakuum zur Trockne abgedampft. Die ſo erhaltenen Weichharze werden in Methylalkohol gelöſt und mit einer geſättigten Löſung von Bleiazetat in Methylalkohol verſetzt (es werden etwa 25 pCt. der Harze an Bleiazetat verwendet, indem für das Harzblei nach Siller, 1909, die Formel $C_{20}H_{30}O_5Pb$ angenommen wird). Der Niederſchlag wird nach zweiſtündigem Stehen abfiltriert und das Filtrat tropfenweiſe mit einer einprozentigen Bleiazetatlöſung verſetzt, bis die über dem Niederſchlag ſtehende Flüſſigkeit mit Schwefelnatrium eine Bleireaktion gibt. Die Löſung wird dann nach zwei Stunden abfiltriert und im Vakuum zur Trockne eingedampft; der Rückſtand wird im Vakuum 24 Stunden bei 35° getrocknet, dann in Petroläther gelöſt; die Löſung wird von der noch vorhandenen kleinen Menge Bleiſalz abfiltriert. Das Filtrat wird eingedampft und der Rückſtand wieder im Vakuum getrocknet. Der auf dieſe Weiſe erhaltene Körper kann als ziemlich reines β-Harz betrachtet werden.

Das oben erwähnte Bleiſalz wurde wiederholt mit Petroläther gewaſchen, bis dieſer farblos ablief; dann ließ man es im Petroläther abſitzen und verſetzte dieſen mit dem gleichen Volumen Schwefelſäure (1:3) in einem Scheidetrichter und ſchüttelte 5 Minuten lang; nach erfolgter Trennung der Flüſſigkeiten wurde der Petroläther verdampft und der Rückſtand 24 Stunden im Vakuum getrocknet. Die teilweiſe kriſtalliniſche Maſſe, die auf dieſe Weiſe erhalten wurde, kann als reines α-Harz angeſprochen werden.

Nun wurde eine Reihe von Geſchmacksprüfungen mit den α-, β- und γ-Harzen vorgenommen, indem je 1 Liter Würze mit 0,3 g jedes der drei Harze, entſprechend etwa der Hopfengabe der Praxis, gekocht wurde. Mehrere unparteiiſche Perſonen beurteilten den Geſchmack, und zwar mit dem Ergebnis, daß nach einſtündigem Kochen die mit dem γ-Harz gekochte Würze nur einen ſchwach bitteren Geſchmack aufwies, die mit β-Harz gekochte Würze ſchmeckte etwas bitterer, die mit α-Harz gekochte dagegen ſehr bitter. Die ohne Harz gekochte Würze konnte nicht blank filtriert werden, während alle mit Harz gekochten Würzen beim Filtrieren blank liefen. Nach zweiſtündigem Kochen war die Probe mit γ-Harz ſehr deutlich bitter, aber weniger bitter als die mit β-Harz gekochte, und dieſe war wieder weniger bitter, als die α-Harzprobe; nach vierſtündigem Kochen wurde der Unterſchied noch geringer, doch war noch der Unterſchied in der Reihenfolge α, β, γ. Für eine der Kochdauer der Praxis angepaßte Kochdauer ſtand der Bitterkeitsgrad der drei mit den Harzen gekochten Würzen etwa im Verhältnis 10:7:4.

Bei wiederholtem Kochen mit Waſſer bleibt das γ-Harz konſtant bitter. Beim Schütteln der wäſſerigen Löſung mit Äthyläther färbt ſich dieſer gelb, während das Waſſer geſchmacklos wird; wird jedoch die wäſſerige Löſung mit Petroläther geſchüttelt, ſo wird dieſer nicht gelb, und das Waſſer behält ſeinen bitteren Geſchmack. Die Bitterſubſtanz iſt alſo unlöslich im Petroläther. Das nach wiederholtem Kochen verbleibende Harz wird beim Abkühlen hart, glasähnlich und ſpröde — und es iſt verſtändlich, warum Hayduck glaubte, auf dieſe Weiſe eine nicht bittere Subſtanz erhalten zu haben, denn die

Bitterkeit des Hartharzes kann nicht direkt feſtgeſtellt werden; nur in gelöſter Form (z. B. in ſchwachem Alkohol) kann der Bittergeſchmack entdeckt werden. Beim mehrſtündigen Auskochen des γ-Harzes mit verſchiedenen Waſſerproben erhielten wir ſtets einen Rückſtand, der eine anſcheinend gleich bittere alkoholiſche Löſung gab, obwohl der Rückſtand ganz anders beſchaffen war, als das urſprüngliche Hopfenharz.

Aus dieſen, in der verſchiedenſten Weiſe abgeänderten Verſuchen können wir ſchließen, daß γ-Harz bitter iſt; und da es auch eine klärende Wirkung auf die Würze ausübt, muß man ihm einen gewiſſen Brauwert zuſprechen. Es wäre deshalb ein Fehler, wenn man es bei der Beſtimmung der Bitterſtoffe des Hopfens nicht in Rechnung ſetzen würde. (Fortſetzung folgt.)

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

(Fortſetzung.)

Maſchinentechniſche Abteilung.

c) Bericht von E. Haack.

Im Laufe des Berichtsjahres wurde die beratende Tätigkeit auf maſchinentechniſchem Gebiete, außer für die üblichen Betriebsreviſionen ganz beſonders dann beanſprucht, wenn es ſich um die Ausführung von Neu- oder Ergänzungsanlagen des Betriebes handelte. In ſolchen Fällen wurde dann vermittelſt einer Betriebsreviſion zunächſt der Tatbeſtand in maſchinendampftechniſcher Beziehung feſtgeſtellt. Aus dieſen Meſſungen geht hervor, wie die Anlage vor der Veränderung arbeitete. Unter Berückſichtigung der aus wirtſchaftlichen Gründen vorgeſchlagenen Neuanſchaffungen läßt ſich dann durch Rentabilitätsberechnungen feſtſtellen, wie der Betrieb und die Betriebskoſten nach Einbau der Neuanlagen ſich geſtalten werden. Da uns gerade für ſolche Arbeiten unſere große Erfahrung infolge des jahrzehntelangen Zuſammenarbeitens mit den praktiſchen Betrieben bei den Betriebsreviſionen zur Seite ſteht, durch welche uns ganz beſonders die Bedürfniſſe der Brauereibetriebe bekannt wurden, ſo haben wir jetzt Gelegenheit, bei der Neuprojektierung von Anlagen ſo recht aus dem Vollen zu ſchöpfen und dem Braugewerbe unſere Erfahrungen zur Verfügung zu ſtellen.

Darſtellung des Dampfbedarfes für die einzelnen Betriebsabteilungen.

Bei der Bearbeitung der Verſuchsergebniſſe zur Darſtellung des vorhandenen Dampfverbrauches ein Vergleich mit den ſpäter auftretenden Dampf- und Kohlenverbrauchsziffern, hat es ſich als zweckmäßig für die Überſicht erwieſen, wenn für jede Abteilung des Betriebes der auf ſie entfallende Dampf- bzw. Kohlenbedarf getrennt feſtgelegt wird. Solche Feſtſtellungen ſind zwar nicht immer ganz einfach, aber wir haben ſie, wo es uns notwendig erſchien, zur Durchführung gebracht. Geſchieht das Gleiche dann auch für die einzelnen Betriebsabteilungen der Brauerei unter Zugrundelegung der Verhältniſſe, wie ſie für den neuen bzw. verbeſſerten Betrieb Geltung haben, ſo läßt ſich durch Vergleich der Verbrauchsziffern die Höhe der zu erwartenden Erſparniſſe in den einzelnen Abteilungen feſtſtellen. Um dieſe Gegenüberſtellung recht anſchaulich und überſichtlich zu machen, haben wir den Dampf- und Kohlenverbrauch für die Einzelabteilungen in Kurven graphiſch aufgetragen, ſo daß nun ohne weiteres nach dieſer Richtung die Betriebszuſtände mit einem Blick erkennbar ſind. Solche Aufnahmen ſind von uns auf Grund von Meſſungen in einer ganzen Reihe von Betrieben gemacht worden.

Abdampfüberſchuß, Mißverhältnis zwiſchen Abdampferzeugung und -verwertung.

Da zeigten ſich nun mit Bezug auf die Abdampferzeugung und -verwertung recht intereſſante Verhältniſſe. In weitaus den meiſten Fällen wurde unter den vorhandenen Betriebsverhältniſſen viel mehr Abdampf produziert als verwertet werden konnte. Betriebe, welche eine Abdampfverwertung nach jeder Richtung gut durchgeführt hatten und nun glaubten, am Ende des Erreichbaren zu ſein, hatten immer noch einen rieſigen Abdampfüberſchuß, der nicht verwertet werden konnte. Sieht man ſich dann auf den Kurvenblättern Abdampferzeugung und -verwertung für die einzelnen Monate des Jahres an, ſo zeigt ſich deutlich das Mißverhältnis. Dann erſcheint z. B. der Dampfbedarf des Sudhauſes und derjenige für die Warmwaſſerbereitung ganz klein im Vergleich zu der zur Verfügung ſtehenden Abdampfmenge. Das liegt nun nicht etwa an dem geringen Dampfverbrauch des Sudhauſes, der Schwankhalle uſw., ſondern lediglich daran, daß faſt immer viel zu viel Abdampf erzeugt wird, viel mehr als mit den beſten Einrichtungen verwertet werden kann.

Wie wir bereits oft betont haben, iſt der vorhandene Abdampfüberſchuß neben einer mangelhaften Kohleausnutzung die Haupturſache für die Kohlenverſchwendung Dieſes Mißverhältnis zwiſchen Abdampfproduktion und -verwertung wird nun in der Regel hervorgerufen durch den hohen ſpezifiſchen Dampfverbrauch der Dampfmaſchine, die lange tägliche Betriebszeit derſelben und durch den großen Kraftbedarf des Betriebes.

Abdampfverwertung.

Wir haben uns jetzt bereits faſt zwei Jahrzehnte lang um die Abdampfverwertung bemüht. Immer wieder und wieder haben wir in Wort und Schrift auf den Wert dieſer Maßnahmen hingewieſen. Die Brauereien haben inzwiſchen die Abdampfverwertung in ihre Betriebe eingeführt und den Nutzen derſelben längſt erkannt. Die Brauereimaſchineninduſtrie hat dieſer Bewegung durch Schaffung brauchbarer Apparate zur Abdampfverwertung die Wege gebahnt. Und ſo iſt denn wohl kaum noch eine Brauerei in Deutſchland vorhanden, an der jene Beſtrebungen ſpurlos vorübergegangen ſind. In irgendeiner Form und bis zu einem gewiſſen Grade findet überall eine Ausnutzung des Abdampfes der Dampfmaſchine ſtatt.

Wenn nun auch wirklich alles, was mit dem Abdampf geſchehen kann, auch tatſächlich damit ausgeführt wird, ſo iſt dadurch der Betrieb auf der ereichbaren wirtſchaftlichen Höhe längſt noch nicht angelangt. Davon zeugen die Abdampfmengen, die ungenutzt verloren gehen.

Maßnahmen zur Beſeitigung des Abdampfüberſchuſſes.

Da in den meiſten Betrieben, welche wir daraufhin unterſucht haben, die verwertbare Abdampfmenge ganz klein iſt im Verhältnis zu derjenigen, welche überhaupt produziert wird, ſo wird ſich bei einer Um- oder Neugeſtaltung der Maſchinenanlagen das Hauptaugenmerk auf die Beſeitigung des erwähnten Überſchuſſes an Abdampf richten. Wie gut ſich das durchführen läßt, davon zeugen dann die Kurvenbläter für Abdampferzeugung und -verwertung, welche dieſe Verhältniſſe ſo darſtellen, wie ſie durch die Neuanlage geſtaltet werden. Da zeigt es ſich dann, daß es möglich iſt, Abdampferzeugung und -verwertung ſo vollkommen miteinander in Einklang zu bringen, daß ein Abdampfüberſchuß überhaupt nicht mehr erſcheint, ja an einzelnen Stellen ſogar ein geringer Friſchdampfzuſatz notwendig wird, weil zeitweiſe ſo wenig Abdampf erzeugt wird, daß er den Bedarf nicht decken kann.

Was durch das Beſtreben, den Abdampfüberſchuß zu beſeitigen, erreicht werden kann, erfuhren wir erſt kürzlich von einer Brauerei von etwa 120 000 hl Ausſtoß, welche jetzt bereits eine jährliche Erſparnis von 30 000 Ztr. Steinkohle aufzuweiſen hat. Und dabei hat ſie noch längſt nicht die vorgezeichneten Maßnahmen vollſtändig zur Durchführung gebracht, ſondern geht bei der Einführung des Einklanges zwiſchen dem dampf- und dem brautechniſchen Teil des Betriebes mit Rückſicht auf die Koſten und zur Vermeidung von Betriebsſtörungen ſchrittweiſe vor. Wie hoch der Nutzen ſchließlich ſein wird, läßt ſich mit Beſtimmtheit noch nicht ſagen, da die Verhältniſſe ſich erfahrungsgemäß immer günſtiger geſtalten als die Berechnungen es angeben, da ja auch das Perſonal im Laufe der Zeit immer beſſer auf die Forderung zum harmoniſchen Zuſammenarbeiten zwiſchen Maſchinenhaus und Sudhaus eingehen lernt, aber daß der Nutzen dieſer Betriebsweiſe mindeſtens 50 000 Ztr. Steinkohle jährlich ausmachen wird, iſt ſicher.

Erreicht wird das einmal durch möglichſt geringen Kraftbedarf des Betriebes. Bei der Anordnung der einzelnen Brauereiabteilungen zueinander wird leider auf den Kraftbedarf meiſt nicht Rückſicht genommen, weil man glaubt, daß durch die elektriſche Kraftübertragung die Kraftverteilung ſich bequem und wirtſchaftlich erledigen läßt. Auch auf dieſen Irrtum haben wir bereits oft hingewieſen. Faſt immer haben nämlich Betriebe mit weitgehend durchgeführter elektriſcher Kraftverteilung einen ſehr hohen Kraftbedarf.

Das Maſchinen- und Keſſelhaus ſollen gewiſſermaßen das Herz der geſamten Anlage bilden, von dem Kraft und Wärme ausgeht und nach den einzelnen Verbrauchsſtellen geleitet wird. Für dieſen Zweck iſt es aber dringend erwünſcht, daß ſie in der Mitte des Betriebes gelegen ſind. Dieſe natürliche Forderung wird oft gar nicht beachtet bei Anlage der Erweiterungsbauten, ſo daß die Kraft- und Wärme-„Zentrale" ſchließlich durchaus nicht ſo „zentral", ſondern höchſt exzentriſch gelegen iſt. Dieſe Lage des Maſchinenhauſes abſeits von den Kraftverbrauchsſtellen läßt dann die Anwendung von Transmiſſionen nur noch in geringem Maße zu und macht die Einführung der elektriſchen Kraftübertragung notwendig. Hier treten nun die elektriſchen bzw. mechaniſchen Energieumſetzungsverluſte in Erſcheinung, welche den Kraftaufwand der Dampfmaſchine zur Deckung des Kraftbedarefs an den einzelnen Kraftverbrauchsſtellen ſofort um 30—40 pCt. ſteigern. Man kann demnach faſt ohne Einſchränkung ſagen, daß Betriebe mit rein elektriſcher Energieverteillung an einem hohen Kraftbedarf leiden.

Dieſer Übelſtand läßt ſich zum Teil dadurch ausgleichen, daß der Dampfverbrauch der Dampfmaſchine für dieſe große Leiſtung ſoviel als nur möglich eingeſchränkt wird. Unſere modernen Dampfmaſchinen weiſen nun mit Bezug auf den Dampfbedarf einen ſolchen Fortſchritt auf, daß für dieſelbe Kraftleiſtung jetzt kaum noch die Hälfte, oft ſogar nur ein Drittel des früheren Dampfverbrauches benötigt wird. Es wird demnach häufig lediglich nach Aufſtellung einer neuen, ſparſam arbeitenden Dampfmaſchine der Kohlenverbrauch des Betriebes auf die Hälfte des früheren gebracht, ohne daß weitere Maßnahmen zur Verbeſſerung der Verhältniſſe getroffen werden.

Einſchränkung des Dampfverbrauches der Dampfmaſchine.

Die Dampfmaſchine iſt bei weitem der Hauptdampfverbraucher der Brauerei. In Betrieben, die noch nach älterer Art eingerichtet ſind, ſonſt aber als normal gelten, iſt der Dampfverbrauch der Maſchine etwa fünf- oder ſechsmal ſo groß als derjenige des Sudhauſes. Wenn Ausgaben zur Verminderung des Kohlenverbrauches gemacht werden ſollen, ſo wird ſich das Augenmerk zweckmäßig in erſter Reihe auf die Dampfmaſchine und alles, was mit ihr zuſammenhängt, zu richten haben. Selbſt wenn zunächſt der Kraftbedarf und die Betriebszeit nicht eingeſchränkt wird, ſo muß der Kohlenverbrauch des Betriebes doch in dem Maße zurückgehen als der Dampfverbrauch der Maſchine geringer wird.

Die Dauer des täglichen Maſchinenbetriebes iſt natürlich von großer Bedeutung für den Kohlenverbrauch, ſchon wegen der Leerlaufarbeit von Maſchinen und Transmiſſionen, die häufig unterſchätzt werden. Uns ſind zahlreiche Fälle bekannt, wo dieſe Leerlaufarbeit bis zu 30 pCt. des geſamten Kraftbedarfes ausmachte. Da iſt es dann ganz beſonders bei älteren Maſchinen mit hohem Dampfverbrauch wichtig, daß Maßregeln zur Verkürzung der Betriebszeit getroffen werden. Denn der hohe Dampfverbrauch fällt in der Zeit fort, in welcher die Maſchine ſtillgeſetzt werden kann.

Außer dieſer Dampf- und Kohlenerſparnis tritt dann noch der Gewinn auf, der ſich infolge der verkürzten Betriebszeit aus der Lohnerſparnis ergibt.

Veranlaßt wird der hohe Kraftbedarf des Betriebes, wie erwähnt, ſehr oft durch die elektriſche Kraftverteilung und ferner durch den zu hohen Kondenſatordruck der Kühlmaſchine. Es iſt uns mehrfach begegnet, daß der Kondenſator nur halb ſo groß iſt als er für die benötigte Kälteleiſtung ſein ſollte.

Die Kühlmaſchine als Urſache für den Abdampfüberſchuß.

Die Kühlmaſchine iſt es auch in den meiſten Fällen, welche die Betriebszeit der Brauerei in die Länge zieht und zur Entſtehung des Abdampfüberſchuſſes Veranlaſſung gibt. Wir haben deshalb ſchon häufig darauf hingewieſen, daß gerade dem Kühlbetrieb — Kälteerzeugung und Kältebedarf — überall dort, wo die Kühlung durch Maſchinen geſchieht, in erſter Reihe die Aufmerkſamkeit zuzuwenden iſt. Leider hatten wir bei den Betriebsreviſionen mehrfach Gelegenheit, gerade bei der Kühlanlage einen recht verbeſſerungsfähigen Zuſtand feſtzuſtellen, ſo daß die Leiſtung kaum noch die Hälfte der normalen betrug. Durch dieſe geringe Kühlmaſchinenleiſtung wird dann der Dampfmaſchinenbetrieb über Tag und Nacht hingeſchleppt und Abdampf in großen Mengen auch dann erzeugt, wenn er gar nicht verwertet werden kann. Wie wir bereits oft betont, liegt gerade darin hauptſächlich die Urſache für die Kohlenverſchwendung. Der Kühlmaſchinenbetrieb ſoll auch im Hochſommer dann beendet ſein, wenn die Arbeit im Sudhauſe es geſtattet. Um bei dieſer Forderung nicht zu einer übermäßig hohen Kühlmaſchinenleiſtung und damit wieder zu einem zu großen Kraftbedarf zu kommen, iſt der Kältebedarf durch weitgehendſte Raumausnutzung in den Kellern, gute Vorkühlung der heißen Würze und beſte Kelleriſolierung ſo weit als möglich zu beſchränken.

Geringer Kältebedarf durch gut iſolierte und weitgehendſt ausgenützte Keller.

Was in dieſer Beziehung mit den jetzt vorhandenen Mitteln erreicht werden kann, davon ſpricht in Nr. 35 der Wochenſchrift der Bericht des Braumeiſters Krüger über die Betriebsverhältniſſe in der von ihm geleiteten Brauerei. Dort werden im Hochſommer, bei 10- bis 11ſtündiger Betriebszeit pro Tag, 2,6 W.-E. pro Hektoliter Jahresausſtoß ſtündlich von der Kühlmaſchine benötigt, während ſonſt unter normalen Verhältniſſen in älteren, gut geleiteten Betrieben etwa 5 W.-E./hl Jahresausſtoß bei der gleichen Betriebszeit mindeſtens erforderlich ſind. Dabei iſt infolge der guten Kelleriſolierung in den mit vollgefüllten Tanks gut ausgenutzten Kellern die Temperatur bei 56ſtündigem Stillſtand der Kühlmaſchine während der Pfingſtfeiertage die Raumtemperatur von $1^{1}/_{4}$ nur auf 2° R. geſtiegen. Die Lufttemperatur in den Kellern hat in den 56 Stunden Stillſtand die Temperatur des lagernden Bieres nicht überſchritten. Das iſt außer auf die Iſolierung noch auf die große Biermaſſe zurückzuführen, die ſich vermittelſt der eiſernen Lagertanks in den Kellern unterbringen läßt. Dieſes große Flüſſigkeitsgewicht, das wegen ſeiner hohen ſpezifiſchen Wärme nur durch Entziehung großer Wärmemengen abgekühlt werden kann, bedarf zu ſeiner Temperaturſteigerung auch einer entſprechend großen Wärmezufuhr und läßt die Luft des umgebenden Raumes mit ihrer geringen ſpezifiſchen Wärme nur langſam anſteigen. Je mehr Bier alſo in einer Abteilung untergebracht werden kann, um ſo beſſer wirkt dieſe gekühlte Biermaſſe als *Kälteakkumulator*.

Wahl des Dampfmaſchinenſyſtems.

Durch den geringen Kältebedarf der Keller und die günſtige Anordnung der Betriebsabteilungen fällt nun der Kraftbedarf dieſes Betriebes ſo klein aus, daß es ſich nicht lohnte, eine Verbunddampfmaſchine, ſondern eine Einzylinder-*Auspuff*maſchine zu wählen. Dadurch wird einmal der Maſchinenbetrieb und dann auch die Warm- und Heißwaſſerbereitung ganz außerordentlich vereinfacht. Überhaupt hat durch die Einführung des Heißdampfes die Bedeutung der Mehrzylinder- und der Kondenſationsdampfmaſchine ganz erheblich verloren gegenüber der *Auspuff*maſchine mit einem Zylinder. Bei Heißdampf ſind die Dampferſparniſſe der Mehrzylinder- und der Kondenſationsmaſchine gegenüber der Einzylinder-Auspuffmaſchine längſt nicht ſo groß als es früher bei Sattdampf der Fall war, ganz beſonders, wenn man die größere Leerlaufarbeit, verurſacht durch den zweiten Zylinder und die Luftpumpe, noch berückſichtigt.

Bei der Wahl des Syſtems der Betriebsmaſchine iſt naturgemäß immer die Möglichkeit der Abdampfverwertung von Bedeutung. Es iſt deshalb auch immer bei Durchführung des Betriebsplanes der *Abdampfüberſchuß* zu vermeiden, ſoweit es irgend angeht. Iſt der Kraftbedarf des Betriebes entſprechend niedrig und geſtattet das Maiſchefilter im Sudhauſe, den Dampfbedarf ſo zu legen, daß er mit der Betriebszeit der Maſchine zuſammenfällt, ſo kommt nur eine *Einzylindermaſchine mit Auspuff in Betracht.* Man baut ſolche Auspuffmaſchinen für Heißdampf jetzt bis zu 300 *Pferden* und darüber. Läßt die Abdampferzeugung und -verwertung ſich nicht immer in Einklang miteinander bringen, ſo iſt eine Verbundmaſchine für Zwiſchendampfabgabe am Platze, weil damit der *Abdampfüberſchuß* ſich in ſolchen Fällen ſo weit als nur möglich beſchränken läßt.

Der Exploſionsmotor in der Brauerei.

Welche Rolle der *Abdampfüberſchuß* bei der Projektierung der Maſchinenanlage ſpielt, erfuhren wir im letzten Jahre auch im Auslande. Die vorhandene Heißdampfmaſchine war zu klein geworden. Die Brauerei war nun im Begriff, eine paſſende Betriebsmaſchine auszuwählen. Als Brennmaterial kam nur der Rückſtand aus der Petroleumgewinnung, ſog. Pacura, in Frage, da Kohle nicht zur Verfügung ſtand. Mit dieſem hochwertigen Brennſtoff, 10 000 W.-E./kg, werden jetzt die Keſſel bei guter Ausnutzung geheizt. Der Friſchdampf diente zum Betriebe der Dampfmaſchine, zum Beheizen der Pfannen und zur Heißwaſſerbereitung. *Der Kraftverbrauch des Betriebes war ganz unverhältnismäßig groß wegen der vollkommen durchgeführten elektriſchen Kraftverteilung.* Sogar die Kompreſſoren der Kühlmaſchine werden elektriſch angetrieben. So kam es, daß der Betrieb von 85 000 hl Ausſtoß einen Kraftaufwand von etwa 400 Pferden ſtändig beanſpruchte. Dieſer hohe Kraftbedarf ließ ſich durch direkten oder Transmiſſionsantrieb der Kompreſſoren um etwa 80 Pferde vermindern. Bei der Wahl der neuen Betriebskraft kam außer einer neuen Heißdampfmaſchine noch ein Dieſelmotor in Frage, der mit der Pakura ohne Zwiſchenſchaltung des Dampfkeſſels direkt betrieben werden kann. Infolge des hohen Kraftverbrauches der Brauerei ergab die Berechnung, auch bei ſehr günſtigem Dampfverbrauch der Maſchine, einen ſo großen *Abdampfüberſchuß*, daß demgegenüber die Verwertung des Abdampfes zum Kochen im Sudhaus und zur Heißwaſſerbereitung gar nicht in Betracht kam. In dieſem Falle wird alſo zweckmäßig vermittelſt eines Dieſelmotors Kraft erzeugt und der Dampf zum Kochen im Keſſel direkt erzeugt werden. Ein großer Teil des benötigten Warmwaſſers wird durch die Abwärme des Dieſelmotors direkt erzeugt. Es laſſen ſich mit der Abwärme des Motors pro Pferd und Stunde 12—15 Liter Waſſer von 10 auf 70 ° C. erwärmen, bei 400 PS. würden demnach 5000—6000 Liter Waſſer von einer Temperatur von 70° C. oder eine entſprechend größere Menge von niedrigerer Temperatur zur Verfügung ſtehen. Im allgemeinen wird ſonſt die ganze Leiſtung des Dieſelmotors elektriſch verteilt. In dieſem Falle wurde darauf hingewirkt, daß die Kompreſſoren mechaniſch angetrieben werden, unter Zwiſchenſchaltung einer Transmiſſionswelle. Allerdings war es dann notwendig, daß der Dieſelmotor nach Bedarf zeitweiſe mit halber Drehungszahl läuft, wie es z. B. das Abſaugen der Kompreſſoren erfordert. Aber auch dieſe Bedingung bildet für die Fabrikation kein unüberwindliches Hindernis.

Die Kraftverſorgung von Brauereien mit Exploſionsmotoren unter Umgehung der Dampfmaſchine kann jedoch nur dann in Frage kommen, wenn einmal die Betriebsverhältniſſe eine genügende Abdampfverwertung nicht zulaſſen und wenn ferner der Brennſtoff für den Motor zu entſprechenden Preiſen zur Verfügung ſteht.

Für Deutſchland, wo die Kohle immer noch der gegebene Brennſtoff iſt, dürfte es ſich kaum empfehlen, von der Dampfmaſchine in Brauereien abzugehen, ganz beſonders dann nicht, wenn es wirtſchaftlich möglich iſt, bei großem Kraftbedarf des Betriebes, den in der Brauerei überſchüſſigen Abdampf *zur Beheizung von Abdampfkühlmaſchinen* zu verwenden.

Beſondere Urſachen für die Entſtehung des Abdampüberſchuſſes.

Die Urſachen für die Entſtehung des Abdampfüberſchuſſes können mannigfacher Art ſein. In einer Brauerei wurde z. B. das Brauwaſſer durch Kochen in der Pfanne von ſeinen Karbonaten befreit. Solange dieſes Kochen mit Abdampf bewirkt wurde, machte es ſich im Kohlenkonto nicht bemerklich. Als man aber zum Entkarboniſieren einen beſonderen Apparat anſchaffte, der mit Dampf von 5 Atm. Druck beheizt werden ſollte, war die Verwendung von Abdampf für dieſe Zwecke nicht mehr möglich. Es mußte alſo friſcher Dampf dem Keſſel für dieſe Arbeit entnommen werden. *In demſelben Maße fehlte nun für den Abdampf die Verwendung.* Dieſes Entkarboniſieren mit Friſchdampf von 5 Atm. beanſpruchte aber den Keſſel derart, daß er nicht mehr imſtande war, den für den Betrieb erforderlichen Dampf zu liefern, ſo daß ein zweiter Keſſel mitgefeuert werden mußte.

Dieſes Beiſpiel weiſt wieder darauf hin, *daß es unbedingt erforderlich iſt, vor jeder Neuanſchaffung die Frage aufzuwerfen, ob und inwieweit durch die Anſchaffung oder Maßnahme der Abdampfüberſchuß beeinflußt wird*, da, wie bereits mehrfach erwähnt, die Kohlenverſchwendung mit dem Abdampfüberſchuß ſteigt und fällt. Wenn dieſe Tatſache feſtſteht, dann dürften z. B. Trebertrockner nicht ſo bemeſſen werden, daß ſie nur bei Verwendung von Friſchdampf das erforderliche Treberquantum trocknen können, während genügende Abdampfmengen zur Verfügung ſtehen. Immer iſt daran zu denken, daß jeder Schritt, welcher der *Beſchränkung des Abdampfüberſchuſſes* dient, auch das Kohlenkonto entſprechend herabdrückt.

(Fortſetzung folgt.)

16. Januar 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 3.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der Hefenraſſe auf den Eſtergehalt der Biere. S. 17.
Über eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der Hopfenharze. S. 18.
Über die Pfandlertanks. S. 21.
Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 22.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 24.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Ueber den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der Hefenraſſe auf den Eſtergehalt der Biere.

Von **W. Windiſch, R. Reimers** (†) und **F. Hirſchbruch.**

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium II der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

(Schluß.)

Säuerung der Maiſche mittels des Butterſäurepilzes.

Durch einen Sonderverſuch ſollte feſtgeſtellt werden, welchen Einfluß die Säuerung der Maiſche mit Butterſäure mittels eines Butterſäurepilzes auf Eſterbildung und Geſchmack des Bieres hat, da bekannt iſt, daß gerade die Butterſäureeſter ſich durch beſonders ausgeprägtes Aroma (Erdbeer-, Ananasaroma) auszeichnen.

Gearbeitet wurde mit dem Granulobacter saccharobutyricum, der bei ſeiner Gärtätigkeit Butterſäure, Butylalkohol, Kohlenſäure und Waſſerſtoff bildet, alſo einen Alkohol und eine Säure gleichzeitig. Für das Fortkommen des Pilzes ſpielt die Konzentration der Maiſche eine Rolle; er gedeiht nur in dünneren Maiſchen.

Es wurden 350 g Malz mit 2100 ccm Waſſer bei 45° eingemaiſcht und bei dieſer Temperatur eine halbe Stunde gehalten. Dann wurde auf 37° abgekühlt und mit Butterſäurepilz-Sauergut verſetzt. Bei Verſuch I wurde 3 Stunden, bei Verſuch II $4^1/_2$ Stunden bei 37° im Thermoſtaten geſäuert.

Die erſte Maiſche hatte einen Säuregehalt von 0,099 pCt. und roch ſchwach nach Butterſäure. Die zweite Maiſche zeigte lebhafte Gärung; ſie hatte einen Säuregehalt von 0,135 pCt. und roch ziemlich ſtark nach Butterſäure. Beide Verſuche wurden nach dem Kongreßverfahren weiter bearbeitet. Die Verzuckerung trat nach 10 Minuten ein. Die Würze lief in beiden Fällen ſchleierig. Die Hopfengabe war wie bei den früheren Verſuchen, nur wurde mit dem Hopfen nicht am Rückflußkühler, ſondern eine Stunde im offenen Gefäß gekocht. Die entweichenden Waſſerdämpfe rochen ſtark nach Butterſäure. Die Deſtillation der Würzen geſchah vor dem Kochen mit Hopfen.

	Verſuch I.	Verſuch II.
Spezifiſches Gewicht der Würze . . .	1,0345 entſpr. 8,56 pCt. Bllg.	1,0351 entſpr. 8,71 pCt. Bllg.
Säuregehalt der Würze .	0,041 pCt.	0,072 pCt.
Farbentiefe .	2	2
Eiweiß im Extrakt nach dem Hopfenkochen	5,17 pCt.	4,90 pCt.
Säure im Deſtillat der Würze . . .	0,014 pCt.	0,036 pCt.
Verſeifungszahl des Würzedeſtillates	**17,55**	**25,4**

Die Würzen wurden mit Raſſe U geimpft und bei 8° C. vergoren; Gärdauer 10 Tage.

Säure im Bier	0,059 pCt.	0,099 pCt.
Säure im Deſtillat . .	0,022 pCt.	0,038 pCt.
Verſeifungszahl des Bieres	**28,55**	**34,85**

Der Geruch des vergorenen Bieres erinnerte bei I an Erdbeeren, der Geſchmack war aromatiſch, doch ſchon zu aufdringlich. Bier II roch nach friſcher Sahne, der Geſchmack war nicht gut.

Der Butterſäurepilz hatte alſo bereits in der Maiſche Eſter in beträchtlicher Menge gebildet, die während der Gärung noch anſtieg. Der Butterſäurebutyleſter, der wohl als hauptſächlichſter Eſter der Maiſche und Würze in Frage kommen dürfte, ſiedet zwar bei 165°, doch dürfte er beim Kochen der Würze mit Hopfen zum Teil mit den Waſſerdämpfen flüchtig geworden ſein.

Da die Butterſäure mit dem Äthylalkohol leicht Eſter bildet, die als „Ananasäther" Verwendung finden, ſo wurde bei den Bierdeſtillaten ein Ananasgeruch erwartet. Das traf aber nicht zu. Ob ſich dieſer Eſter nach längerer Lagerung des Bieres noch entwickelt hätte, wurde nicht feſtgeſtellt.

Einfluß des Entkohlenſäuerns auf den Eſtergehalt des Bieres.

Bei unſeren zahlreichen Verſeifungsverſuchen konnten wir des öfteren feſtſtellen, daß die Verſeifungszahlen bei Parallelverſuchen große Unterſchiede aufwieſen. Wir fanden, daß die Verſeifungszahlen abnorm niedrig waren, wenn wir das Bier bei Zimmertemperatur durch ſtarkes Schütteln entkohlenſäuerten, aber dann auch ſchon ganz beträchtlich, wenn das Bier des Kontrollverſuchs während der Deſtillation der erſten Probe längere Zeit im Laboratorium offen ſtand, die Kohlenſäure alſo Gelegenheit hatte, zu entweichen.

So fiel die Verſeifungszahl bei einem Bier, das einmal kurz durchgeſchüttelt und filtriert worden war, ohne vorher ſtark abgekühlt zu ſein, von 25,45 auf 4,45; bei einem anderen Verſuchsbier, das vor der Deſtillation zwar nicht geſchüttelt worden war, aber einige Zeit offen geſtanden hatte, fiel beim Kontrollverſuch die Verſeifungszahl von 16,5 auf 10,5, bei einem dritten von 20,2 auf 17,5, bei einem vierten von 20,2 auf 9,15, bei einem fünften von 23,4 auf 17,2, bei einem ſechſten von 13 auf 10.

Bei einem Flaſchenbier wurde die zweite und dritte Flaſche bereits zur Unterſuchung vorbereitet und blieben ſtehen, bis die voraufgegangenen Deſtillationen beendet waren; die Verſeifungszahl fiel von 21,7 auf 18,6 bzw. 13,75.

Von einem anderen Flaſchenbier wurden die drei erſten Flaſchen vorſchriftsmäßig behandelt, indem jede Flaſche ſofort nach der Vorbereitung in ſtark abgekühltem Zuſtand zur Verarbeitung kam. Die Verſeifungszahlen waren 19,7, 19,15 und 19,05. Die vierte und fünfte Flaſche wurden bereits vorbereitet und ſtanden offen, während die dritte Deſtillation noch im Gange war; die Verſeifungszahlen fielen auf 9,45 und 7,70.

Die entweichende Kohlenſäure reißt alſo nicht unbeträchtliche Mengen der Eſter mit aus dem Bier heraus. Ein durch Stehen ſchal gewordenes Bier ſchmeckt offenbar nicht nur deswegen ſchlechter, weil die Kohlenſäure entwichen iſt, ſondern auch weil die Eſter, die Bukettſtoffe, zum großen Teil fehlen. Hieraus kann man die Bedeutung der Art und Weiſe, wie das Bier zum Ausſchank gebracht wird, ermeſſen: warm und unter ſtarker Kohlenſäureentwicklung eingeſchenktes Bier verliert nicht nur Kohlenſäure, ſondern auch Aromaſtoffe. Auch die Bedeutung der längeren und möglichſt kalten Lagerung des Bieres im Lagerkeller, ſowie des Abziehens des Bieres ohne weſentlichen Kohlenſäureverluſt unter Gegendruck geht hieraus hervor.

Einfluß der Hefenraſſe auf die Eſterbildung.

Daß die verſchiedenen Hefen in ihrem Eſterbildungsvermögen große Unterſchiede aufweiſen, iſt bekannt; man kann wohl das Eſterbildungsvermögen der Hefen als eine Raſſeneigenſchaft bezeichnen; manchen Hefen wohnt dieſes Vermögen in beſonders ſtarkem Maße inne, ſo daß man ſie als Fruchtätherhefen bezeichnet.

Wir haben die gleiche Würze von 12,1 pCt. Bllg. und einem Säuregrad von 0,072 pCt. mit verſchiedenen Hefen 14—15 Tage kalt vergoren, und zwar mit Raſſe Frohberg (Hefe U), Raſſe Saaz, Porterhefe, Weinhefe und Logoshefe, und die Biere in der bekannten Weiſe unterſucht. Das Ergebnis war:

Vergorenes Bier.

	Säure pCt.	Säure im Deſtillat pCt.	Verſeifungszahl
Hefe Frohberg	0,108	0,015	**10,0**
Hefe Saaz . .	0,111	0,017	**13,6**
Porterhefe . .	0,104	0,015	**17,65**
Weinhefe . .	0,144	0,031	**20,2**
Logoshefe . .	0,142	0,016	**13,1**

Gelagertes Bier.

	Säure pCt.	Säure im Deſtillat pCt.	Verſeifungszahl
Hefe Frohberg	0,088	0,018	**17,4**
Hefe Saaz . .	0,092	0,038	**23,4**

Auf die Tatſache, daß die Saazhefe eine etwas höhere ſäurebildende Kraft hat als die Frohberghefe, hat bereits Lindner hingewieſen; ſie hat ſich hier wieder beſtätigt. Das iſt um deswegen intereſſant, weil das zymatiſche Vermögen der Saazhefe erheblich geringer iſt als das der Frohberghefe; der Abbau der Aminoſäuren bzw. Eſterbildung iſt alſo eine (offenbar enzymatiſche) Funktion, die von der zymatiſchen (kohlenhydratvergärenden) Funktion der Hefe nicht abhängig iſt. Noch deutlicher tritt dies hervor beim Vergleich der Saazhefe mit der Logoshefe, welch letztere ein noch erheblich höheres Vergärungsvermögen beſitzt als die Frohberghefe.

Unterſuchung einiger Biere auf Säure- und Eſtergehalt.

Zum Schluß haben wir eine Anzahl Biere auf ihren Säure- und Eſtergehalt, gemeſſen an der Verſeifungszahl, unterſucht mit nachſtehenden Ergebniſſen

	Säure im Bier pCt.	Säure im Deſtillat pCt.	Verſeifungszahl
Hochſchul, hell .	0,076	0,018	**19,2**
Berliner Lager I	0,074	0,015	**12,7**
„ „ II	0,126	0,024	**18,9**
„ Spezial	0,138	0,031	**20,8**
Münchener . . .	0,138	0,022	**26,3**
Dortmunder . .	0,093	0,020	**12,2**
Kulmbacher . .	0,121	0,023	**16,9**
Pilſener . . .	0,132	0,024	**19,4**
BerlinerWeißbier	0,280	0,056	**10,0**
zwei Jahre altes Weißbier(Sandweiße) . . .	0,642	0,094	**46,8**
Pale Ale . . .	0,140	0,022	**30,54**
Hochſchul-Porter	0,133 (?)	0,024	**21,74**
Yogurth . . .	0,213	0,010	**14,2**
Ein ſüddeutſches beliebtes Hopfenſpezialbier .	0,122	0,020	**25,4**

Von beſonderem Intereſſe waren für uns die Verhältniſſe bei den Berliner Bieren. Das Berliner Lager I entſtammte einer Brauerei, das Berliner Lager II und das Berliner Spezial entſtammten einer zweiten Brauerei, das „Spezialbier" dieſer Brauerei zählt wohl allgemein zu den beſten Berliner Bieren; auch das gewöhnliche Lagerbier genießt einen guten Ruf. Das Spezialbier zeichnet ſich beſonders aus durch eine ſchöne reine Farbe, ſehr gute Schaumhaltigkeit und feinen, raſſigen Trunk. So lange wir die Biere dieſer Brauerei in den letzten Jahren unterſuchten, fielen ſie uns ſtets auf durch ihre bei den übrigen Berliner und norddeutſchen Bieren überhaupt ungewohnte hohe Azidität, die immer an die des Pilſener Bieres heranreicht. Auch diesmal betrug ſie wieder 0,126 bzw. 0,138 pCt. (Pilſener 0,139 pCt.), während Hochſchul hell nur eine Azidität von 0,076 und das andere Berliner Lager (I) einer Berliner Großbrauerei 0,074 pCt. Säure aufwies. Auch der Eſtergehalt des Berliner „Spezial" und des Lagerbieres derſelben Brauerei iſt relativ hoch, desgleichen beim Hochſchul hell, wogegen das Berliner Lager I neben der geringen Azidität auch im Eſtergehalt ſtark abfällt; es iſt auch ein keineswegs hervorſtechendes, trotz nicht ſchwacher Stammwürze charakterloſes, gewöhnliches Bier, ein ſog. „Dutzendbier".

Auffällig iſt ſchließlich noch der hohe Eſtergehalt des Münchener Bieres bei guter Azidität; es war von ſehr guter Qualität.

Bemerkt ſei noch, daß die Biere ſämtlich Original-Abzug waren.

Über eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der Hopfenharze.

Von **Ö. Winge** und **J. P. H. Janſen.**

(Aus den Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg, Kopenhagen, 1914, 2. Band, 2. Lieferung S. 116, ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

(Fortſetzung.)

2. Unterſuchungsweiſen.

Als wir unſere Unterſuchungen im Jahre 1911 begannen, wandten wir zunächſt die von Briant und Meacham (1897) vorgeſchlagene Arbeitsweiſe an, die ſich auf die Anſchauung gründet, daß Petroläther nur die Weichharze, das α- und β-Harz, löſt, nicht aber das harte γ-Harz, von welch letzterem man allgemein annimmt, daß es nicht bitter und wertlos für die Bierherſtellung ſei. Bei der Arbeitsweiſe nach Briant und Meacham werden die ganzen Hopfenzapfen im Soxleth-Apparat zur Beſtimmung der Weichharze mit Petroläther und danach mit Äthyläther ausgezogen, der das verbleibende γ-Harz löſt. Die getrockneten Auszüge werden dann gewogen. Hantke hat (1898) vorgeſchlagen, vor dem Wiegen den Petrolätherauszug mit Methylalkohol zu behandeln, der die Weichharze löſt, nicht aber das Hopfenwachs, das durch den Petroläther in Löſung gegangen war und deſſen Anweſenheit naturgemäß einen Fehler in der Beſtimmung verurſacht. Dieſe Arbeitsweiſe lieferte uns Ergebniſſe, die untereinander ſehr gut übereinſtimmten; ſie ergab aber eine überraſchend große Menge des Hart-Harzes gegenüber den neueren Ergebniſſen von Fiſcher (1911), obwohl ſie übereinſtimmen mit den Beobachtungen anderer, die genau nach der Methode von Briant und Meacham gearbeitet haben, wie aus folgender Tabelle erſichtlich iſt:

Tabelle I.

Unterſucher	Hopfen	Weichharze	Hartharze	
Remy 1897	—	10,26 9,09	8,17 8,29	Mittel aus 8 Unterſuchungen.
Hantke 1899 . . .	kaliforniſcher	9,14	6,04	
	New-Yorker	8,05	7,06	
	Lupulin	58,12	35,85	
Biro 1909	Ungariſcher	12,48	6,04	Mittel aus einer Reihe von Unterſuchungen.
Carlsberg Laboratorium 1911	Semſch Rak	6,9	3,4	Mittel aus 5 Unterſuchungen.

Es erſchien die Annahme berechtigt, daß die hohen Werte für das γ-Harz in der ſehr unvollſtändigen Extraktion der Weichharze mittels des Petroleumäthers begründet waren, und weitere Unterſuchungen zeigten bald, daß von dem getrockneten Äthylätherauszug, der alſo das harte γ-Harz darſtellen ſollte, ein beträchtlicher Anteil in dem Petroläther gelöſt ſei.

Die Beobachtung veranlaßte uns dazu, die Arbeitsweiſe zu verſuchen, die nach Briant und Meacham von Hayduck vorgeſchlagen und ſpäter im Jahre 1912 von Tartar und Bradley benutzt worden war: den Hopfen im Soxlethapparat mit Äthyläther 24 Stunden auszulaugen, den Aether abzudeſtillieren, den Rückſtand zu trocknen, deſſen Gewicht die Geſamtmenge der Harze wiedergibt, den Auszug mit kalten Petroleumäther zu behandeln, zu filtrieren, den Petroläther abzudeſtillieren und den getrockneten Auszug auf der Wage als weiches α- und β-Harz zu beſtimmen. Briant gibt bei ſeinen Unterſuchungen an, daß Hayducks Vorſchlag praktiſch nicht durchführbar ſei, da der Auszug mit Äthyläther nach dem Trocknen nicht wieder vollſtändig im Äthyläther löslich iſt, alſo vorausſichtlich eine weſentliche Veränderung beim Trocknen erfahren hat. Dieſe Angaben konnten wir bei unſeren Verſuchen niemals beſtätigen. Der zur Trocknung verdampfte, im Vakuum getrocknete Auszug löſte ſich beim Wiederlöſen in Äthyläther vollſtändig klar auf.

Die Übereinſtimmung bei verſchiedenen Verſuchen nach der Hayduckſchen Arbeitsweiſe war jedoch, wie aus Tabelle II erſichtlich nicht ſehr zufriedenſtellend; wir glauben, daß das hauptſächlich darauf zurückzuführen iſt, daß der Äther im Soxhletapparat zum Teil verblieb, nur auf der einen Seite in dem Syphon abfloß und deswegen nicht immer in Tätigkeit war. Infolgedeſſen war der Äther bald in einem, bald im anderen Apparat warm und zog ſo verſchiedene Mengen des Harzes und des vorhandenen Chlorophylls aus.

Eine Zeit lang ſannen wir vergebens über Mittel nach, die uns über dieſe Schwierigkeiten hinweghelfen ſollten. Schließlich verſuchten wir es mit der direkten Extraktion der Harze mit kaltem Äther unter Ausſchaltung des Soxhletapparates. Unſere Verſuche wurden in folgender Weiſe durchgeführt:

Eine Anzahl Proben von ungefähr 6 g des Hopfens, über den Tabelle II berichtet, wurden 24 Stunden lang bei 40° im Vakuum getrocknet, und dann im Erlenmeyerkolben von 300 cc Inhalt mit Äthyläther übergoſſen. Die verſchiedenen Proben ſtanden verſchiedene Zeit lang. Die Flüſſigkeit wurde abfiltriert und deſtilliert, dann wurde der Extrakt im Vakuum getrocknet und gewogen. Die ausgezogenen Hopfen wurden dann zum zweiten Male in der gleichen Weiſe mit Äther extrahiert. Alle Extrakte wurden dann mit Petroläther behandelt zur Beſtimmung der Menge der Weichharze. Die Ergebniſſe ſind in Tabelle III zuſammengeſtellt.

Wie man ſieht, erhält man beim Ausziehen der Hopfen in zwei Anteilen mit kaltem Äther während verſchiedener Tage ebenſo hohe Werte wie bei der Extraktion im Soxhletapparat (vgl. Tabelle II). Man ſieht auch, daß eine längere Dauer des Stehens mit Äther ſowohl bei der erſten, alſo auch bei der zweiten Extraktion von keiner Wichtigkeit iſt. Die Werte werden nicht nennenswert höher, Wir müſſen alſo ſchließen, daß die zweite Extraktion in der Hauptſache nur ein Auswaſchen des bereits gelöſten Harzes war, und wir verſuchten es daraufhin bei anderen Hopfen mit Auszügen von 2 Tagen + 2 Stunden und 2 Tagen + 1 Tag. Die Tabelle IV zeigt deutlich, daß ein längeres Behandeln mit Äther keine höheren Ergebniſſe liefert, als die kürzere Behandlung.

Tabelle II.

Probe	a	b	c	d	e	f	g	h
Prozent Geſamtharz	13,56	13,37	13,30	12,60	12,56	12,69	12,75	13,35
Prozent Weichharz	11,49	11,84	11,47	11,20	11,09	11,06	11,38	11,74
Prozent Hartharz	2,07	1,53	1,83	1,40	1,47	1,63	1,37	1,61

Tabelle III.

Probe	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
Tage	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Prozent Geſamtharz	12,10	11,82	12,78	12,58	12,52	12,20	12,20	13,17	13,15	12,33
Prozent Weichharz	10,56	10,30	11,75	11,13	10,83	11,19	11,48	12,16	11,81	—
Tage	1	5	2	4	1	3	4	2	5	1
Prozent Geſamtharz	1,25	1,67	1,13	1,24	0,84	1,02	0,98	0,77	1,12	0,93
Prozent Weichharz	1,54	1,59	0,62	1,03	0,62	—	0,71	0,38	1,09	1,00
Prozent Geſamtharz	13,35	13,49	13,81	13,82	13,36	13,22	13,18	13,94	14,27	13,26

Tabelle IV.

Zeitdauer des Ausziehens		2 Tage + 2 Std.	2 Tage + 1 Tag
Prozent Geſamtharz .	I	16,91	16,60
	II	16,36	16,71
	III	17,14	16,69
Durchſchnitt		16,80	16,66

Lange Zeit hindurch haben wir dieſe Methode zur Beſtimmung der Harze in den in dem Verſuchsgarten des Laboratoriums gewachſenen Hopfen benutzt. Zu jeder Beſtimmung wurden 6 g Hopfen verwandt, die mit 300 cc Äther zwei Tage behandelt wurden. Die Flüſſigkeit wurde abfiltriert und die Hopfen nochmals zwei Stunden mit einer gleichen Menge Äther behandelt, wonach die beiden Ätherauszüge aus demſelben vorher gewogenen Kolben abdeſtilliert wurden. Nach 24ſtündigem Trocknen im Vakuum bei 40° wurde die Geſamtmenge des Harzes auf der Wage beſtimmt; ſchließlich wurde das Hartharz von den Weichharzen durch viertägige Behandlung mit Petroläther getrennt. Dieſer Petrolätherauszug wurde filtriert, deſtilliert, getrocknet und ebenfalls gewogen. Die Beſtimmung nimmt 5 Tage in Anſpruch und könnte deswegen für unpraktiſch gehalten werden. Da man aber die Analyſen die größte Zeit über ſich ſelbſt überlaſſen kann, ſo kann man ganz leicht eine Reihe von Analyſen vornehmen, die man zueinander in ein beſtimmtes Arbeitsſyſtem bringt, ſo daß jeden Tag eine große Anzahl erledigt werden kann.

Neben dieſen analytiſchen Beſtimmungen wurden auch Unterſuchungen angeſtellt über die löſende Kraft des Petroläthers gegenüber den Hopfenharzen. Der gewöhnliche Handelspetroläther von niedrigem Siedepunkt, der gewöhnlich zur Beſtimmung der Harze des Hopfens benutzt wird, hat einen Siedepunkt von 30—50°. Um das Extraktionsvermögen der verſchiedenen Beſtandteile feſtzuſtellen, wurde das Handelsprodukt der fraktionierten Deſtillation unterworfen. Es wurden 6 Anteile erhalten. Die Ergebniſſe ſind in Tabelle V zuſammengeſtellt.

Nur die Deſtillate II, III, IV und V wurden zur Extraktion des Hopfens benutzt. Sie dauerte vier Tage und wurde angeſichts der niedrigen Siedepunkte des Petroläther bei 9° durchgeführt.

Tabelle V.

Deſtillat	ccm	Siedepunkt	Dichte (15°)	pCt. Harz	Dichte nach der Extraktion
I	35	12—18°	0,625	—	—
II	350	17—23°	0,622	5,43	0,626
III	350	23—27°	0,628	4,39	0,630
IV	350	27—37°	0,636	3,81	0,636
V	350	37—52°	0,651	3,72	0,651
VI	35	52—58°	0,674	—	—

Aus dieſen Zahlen iſt erſichtlich, daß Petroläther von niederer Dichte und niederem Siedepunkt bei ſeiner direkten Einwirkung auf den Hopfen leichter extrahiert als hochſiedender Petroläther.

Zieht man dagegen andererſeits aus einem eingedampften Äthylätherextrakt mit Petroläther die Weichharze aus, ſo hat es den Anſchein, daß die höherkochenden Anteile des Petroläthers eine größere Menge Harz extrahieren als die niedrigſiedenden, wie die Zahlen in folgender Tabelle VI dartun.

Tabelle VI.

Hopfenprobe	Prozent Geſamtharz im Hopfen (Äthylätherauszug)	Dichte der zur Extraktion benutzten Anteile	Annähernder Siedepunkt	Prozent Weichharze im Hopfen (ausgezogen mit Petroläther aus dem getrockneten Äthylätherauszug)	Prozent Hartharz im Hopfen (Unterſchied)
A	14,94	II 0,626	23°	11,66	3,28
B	14,95	III 0,630	28°	12,23	2,72
C	15,00	IV 0,636	32°	12,85	2,15
D	15,26	V 0,651	45°	13,14	2,12

Die Erklärung hierfür iſt wahrſcheinlich die, daß die flüchtigen Anteile des Petroläthers, die einen kleinen Reibungskoeffizienten haben, leichter in die Hopfen eindringen, als die höher ſiedenden Anteile, daß aber die letzteren im Stande ſind, größere Mengen des Hartharzes in Löſung überzuführen und infolgedeſſen das Übergewicht gewinnen im Falle der Extraktion der reinen Subſtanzen in leicht zugänglicher Form.

Die Temperatur iſt von beträchtlichem Einfluß auf die Vollſtändigkeit der Extraktion. Es wurden zwei Reihen von Deſtillaten des Petroläthers zu einer viertägigen Extraktion derſelben Hopfen bei 9° und 15° benutzt. Obwohl die Fraktionen in den zwei Reihen nicht genau dieſelben Dichten aufweiſen, geht aus Tabelle VII doch hervor, daß die niedrigſte Dichte (0,626) bei 9° eine kleinere Menge Harz auszieht, als die Höchſtdichte (0,652) bei 15°.

Die Dichte des Petroläthers nimmt während des Gebrauchs deutlich zu, da in der Hauptſache die flüchtigen Anteile desſelben verloren gehen; die Folge davon iſt, daß die benutzte Flüſſigkeit allmählich einen höheren Siedepunkt und eine höhere Dichte bekommt. Selbſt wenn man friſchen Petroläther nach Bedarf zu den benutzten Petrolätherflüſſigkeiten zuſetzt, iſt man nicht imſtande, eine Flüſſigkeit mit annähernd gleicher Dichte zu erhalten. Bei einem Verſuch, bei dem der Ausgangspetroläther eine Dichte von 0,633 (Siedepunkt ca. 32°) hatte, ſtieg deſſen Dichte während der Benutzung auf 0,643 (Siedepunkt ca. 39°).

Tabelle VII.

Temperatur 9°			Temperatur 15°		
Deſtillate	Dichte (15°)	pCt. Harz	Deſtillate	Dichte (15°)	pCt. Harz
a	0,626	5,43	a	0,633	6,31
b	0,630	4,39	b	0,637	6,08
c	0,636	3,81	c	0,641	5,97
d	0,657	3,72	d	0,652	5,92

Hieraus geht deutlich hervor, daß ein ſo verſchiedenartiges Gemiſch, wie es der Petroläther darſtellt, ſich für quantitative Beſtimmungen der Weichharze des Hopfens nicht eignet. Feuerſtein (1911) kam zu demſelben Ergebnis; er meinte aber, man könnte trotzdem den Petroläther zur Extraktion beibehalten, wenn man ihm Benzin beimiſchte, ſo daß der Siedepunkt des Gemiſches z. B. 45° beträgt, und Adler (1912) meinte, gleich mehreren anderen, daß ſtets Petroläther vom gleichen Siedepunkt für die Beſtimmung der Weichharze des Hopfens benutzt werden ſolle. Man kann auf dieſe Weiſe zwar anſcheinend übereinſtimmende Reſultate erhalten, aber ſie ſind trotzdem ganz irreführend, da das γ-Harz, das im Petroläther unlöslich iſt, in einer Löſung des α- und β-Weichharzes in Petroläther löslich iſt und dies um ſo mehr, je höher die Konzentration der Weichharze iſt. Eine Bedingung, die man deutlich erkennen kann, wenn man eine konzentrierte Löſung der Weichharze mit Petroläther verdünnt; hierbei wird das γ-Harz ausgefällt.

Die Petroläthermethode ermöglicht alſo nicht die Trennung der Weichharze von den Hartharzen, und da unſere früher erwähnten Verſuche über die Wertbeſtandteile des Hopfens uns zur Anſchauung führten, daß eine derartige Trennung nicht von weſentlicher Bedeutung ſei, daß vielmehr ein Hauptgewicht gelegt werden ſollte auf die Beſtimmung der Geſamtharze im Hopfen, ſo richteten wir von nun an unſere Beſtrebungen auf die Ausarbeitung einer verläßlichen Methode, die in der Praxis leicht durchzuführen iſt.

Wir extrahierten in der Folge den Äthylätherauszug nicht mit Petroläther, ſondern wir benutzten, wie bereits Hantke, zwecks Ausſchaltung des Hopfenwachſes, den Methylalkohol. Wir erhielten dabei, wie Tabelle VIII zeigt, außerordentlich gut übereinſtimmende Reſultate, ſo lange wir ungepreßten Hopfen von den Hopfenfeldern des Laboratoriums zur Unterſuchung nahmen. Die Tabelle VIII zeigt außerdem, daß Äthyläther aus feuchtem und trockenem Hopfen gleichgroße Gewichtsmengen Subſtanz extrahiert.

Tabelle VIII.

Waſſergehalt des Hopfens pCt.	Prozent Harze			Durchſchnitt
	Probe a	Probe b	Probe c	
7,99	15,55	15,34	15,68	15,52
3,14	15,69	15,62	15,69	15,67
0,00	15,68	15,42	15,46	15,52

Bei Preßhopfen jedoch hat ſich die Methode als unzweckmäßig erwieſen, weil bei dieſem das Harz nur unvollkommen ausgezogen wurde. Wir wandten daher das von Neumann (1910) vorgeſchlagene Verfahren des Zerkleinerns des Hopfens mittels einer Fleiſchhackmaſchine an. Bei der Extraktion dieſes ſehr fein zerteilten Hopfens mit Äthyläther gingen viel größere Mengen Chlorophyll und Fett aus den Früchten uſw. in Löſung als bei der Behandlung des unzerkleinerten Hopfens mit Äther; die Gewichtsergebniſſe waren deswegen zu hoch. Es war daher zweckmäßiger, die Harze nach dem Vorſchlag von C. J. Lintner (1898) zu titrieren.

Lintner kocht 10 g Hopfen 8 Stunden lang mit 300 ccm Petroläther am Rückflußkühler, füllt auf 505 ccm mit Petroläther auf, filtriert und titriert 100 ccm des Filtrates mit alkoholiſcher Zehntellauge. Die Berechnung gründet ſich auf die Annahme, daß die einbaſiſche Lupulinſäure ($C_{25}H_{36}O_4$) als β-Harz bei weitem den größten Teil der Hopfenharze ausmacht, daß der Reſt der Harze ebenfalls aus einbaſiſchen Säuren beſteht und faſt das gleiche Molekulargewicht beſitzt und daß 4 ccm Normallauge 1 g Harz entſprechen.

Zur Feſtſtellung eines Faktors zur Berechnung der Titrationsergebniſſe ſchlugen wir folgendes Verfahren ein:

20 verſchiedene unzerkleinerte Hopfenproben wurden in gewöhnlicher Weiſe bei Zimmertemperatur mit Äther im Erlenmeyerkolben ausgezogen, der Auszug wurde filtriert, der Äther abdeſtilliert und der Rückſtand im Vakuumapparat in einem Kohlenſäureſtrom getrocknet. Nach 24ſtündigem Trocknen bei 35° wurde das Harz mit reinem Methylalkohol behandelt, die Löſung filtriert und im Vakuum deſtilliert. Die Harze wurden wie vorſtehend angegeben getrocknet, im Schwefelſäureexſikkator getrocknet und genau gewogen. Darauf wurden die Harze wieder in je 150 ccm neutralem Äthyläther gelöſt und unter Benutzung von einprozentigem Phenolphthalein mit 0,04 n-Kalilauge (in 93prozentigem Alkohol) titriert. Die Ergebniſſe ſind in nachſtehender Tabelle IX zuſammengeſtellt.

Tabelle IX.

Nr.	Harzmenge g	Verbrauchte 0,04 n-Kalilauge ccm	1 ccm Lauge entſprachen Harz g
1	0,894	56,2	0,0159
2	0,318	19,7	0,0161
3	0,832	50,6	0,0164
4	0,873	53,9	0,0162
5	0,773	48,0	0,0161
6	0,627	38,8	0,0162
7	0,571	36,4	0,0157
8	0,380	23,9	0,0159
9	0,730	44,4	0,0164
10	0,519	32,2	0,0161
11	0,848	52,1	0,0163
12	0,424	26,4	0,0161
13	0,793	49,6	0,0160
14	0,713	44,9	0,0159
15	0,740	47,0	0,0157
16	0,920	56,2	0,0164
17	0,184	11,3	0,0163
18	0,212	13,1	0,0162
19	0,317	19,8	0,0160
20	0,241	15,2	0,0159
		Mittel . . .	0,01609

Die Zahlen zeigen, daß das Verhältnis zwiſchen der Menge Kalilauge und der Harzmenge konſtant iſt innerhalb der Verſuchsfehlergrenze und daß 1 ccm 0,04 n-Kalilauge 0,01609 g Harz oder 1 ccm n-Kalilauge 0,402 g Harz entſpricht.

So haben wir durch den Verſuch einen Faktor gefunden, der mit Lintners Feſtſtellung im Einklang ſteht, daß das β-Harz den Hauptanteil des Harzes ausmacht, ein Molekulargewicht von 400 hat und eine einbaſiſche Säure iſt.

Da wir jedoch gefunden haben, daß der Bitterkeitsgrad der drei Harze ſich verhält $\alpha : 10 = \beta : 7 = \gamma : 4$, ſo möchte es unſtatthaft erſcheinen, den Prozentgehalt an Geſamtharzen als Ausdruck für den Bittergehalt des Hopfens zu nehmen. Aus folgendem wird jedoch erſichtlich ſein, daß dies dennoch ſtatthaft iſt, wenn die Harzbeſtimmung auf titrimetriſchem Wege vorgenommen wird.

(Fortſetzung folgt.)

Über die Pfaundlertanks

macht uns in einem Briefe an uns ein amerikaniſcher Braumeiſter Mitteilungen, die auch für uns ein gewiſſes Intereſſe bieten dürften.

Neben anderem äußert ſich der Briefſchreiber zunächſt über das amerikaniſche Peptoniſierverfahren zur Vermeidung der Trübung bei paſteuriſierten Bieren und erwähnt, daß die nach dem betreffenden Verfahren behandelten Bieren auch in der Schaumhaltigkeit beſſer geweſen ſeien. Er ſchreibt:

Auffallend iſt die erhöhte Schaumhaltigkeit, ſo daß mich zum erſtenmal in dieſer Hinſicht das Bier aus den emaillierten Pfaundlertanks, das immer an Schaumhaltigkeit gegen das Bier aus hölzernen Lagergefäßen zurückſtand, einigermaßen befriedigte.

Dieſe Erſcheinung der geringen Schaumhaltigkeit des Bieres aus emaillierten Tanks beobachtete ich hier ſchon ſeit einer Reihe von Jahren. Bier von denſelben Suden habe ich zum Teil auf Stahltanks, zum Teil auf hölzerne Butten bzw. Fäſſer geſchlaucht und bei derſelben Temperatur gelagert. Immer war letzteres von vorzüglicher Schaumhaltigkeit, das aus den Stahltanks hingegen ſo wenig ſchaumhaltig, daß ich es zu Faßbier gar nicht nehmen konnte.

Ich habe dann dieſe Tanks gleichſam als Ruhbütten benutzt und das Bier aus den Tanks vor den Spunden unter Gegendruck auf hölzerne Gefäße umgedrückt. Dasſelbe Bier zeigte dann gute Schaumhaltigkeit. Überhaupt bin ich von meiner Schwärmerei für dieſe Tanks, wenn nicht die unglücklichen Verbindungen mit Gummidichtungen vermieden werden können, im Laufe der Zeit abgekommen. Die Infektionsgefahr bei dieſer Art Verbindung, wie ſie die Pfaundlertanks zeigen, iſt doch ſehr groß, beſonders bei liegenden Tanks, bei denen die Reſte des Spülwaſſers aus den Vertiefungen nicht gründlich beſeitigt werden können. Das war noch gefährlicher, als man die Gummidichtung mit einem Zinnmantel verſah. Da drang totſicher hier und da Bier zwiſchen dieſen Mantel und die Gummidichtung.

Ich habe aus dem Grunde 20 Tanks von über 200 hl Inhalt auseinandernehmen und mit Gummidichtungen ohne dieſen Zinnmantel verſehen laſſen.

Meine Befürchtungen waren nur zu ſehr berechtigt; es ſpottete jeder Beſchreibung, was da zutage trat. Ich bin nur froh, daß ich die Tanks gegen de Anſicht der Pfaudler Co. nicht mit Antiformin hatte auswaſchen laſſen, ſondern ſie jedesmal einſchwefelte. Ohne Frage wurde dadurch eine beſſere und zuverläſſigere Desinfektion erzielt und die Gefahr vermieden, daß Reſte von Antiformin zurückblieben und ins Bier gerieten.

Mit der neuen Gummidichtung bin ich auch keineswegs zufrieden, es erſcheint faſt unmöglich die Dichtung im ganzen Umkreiſe ſo gleichmäßig anzuziehen, daß nicht hier und da Bier neben der Dichtung eindringen kann, beſonders wenn die Tanks als Lagertanks wechſelndem Druck ausgeſetzt ſind. Das wird vor allem wohl durch die ungleichmäßige Form der Flanſchen erſchwert, einer iſt beinahe rechtwinklig umgebogen, die Packung läßt ſich ohne weiteres feſt anpreſſen, während das bei anderen nicht der Fall iſt. Die Form des erſteren hat wiederum den Nachteil, daß die Emaille an der ſcharfen Biegung leicht abſpringt. Bei den anders geformten, nicht rechtwinklig umgebogenen Flanſchen kann man mit der Spitze eines Federmeſſers leicht neben der Packung eindringen. Das einzige was der Monteur der Pfaudler Co. ſchließlich verſuchte, als ich die Tanks nicht abnehmen wollte, war, daß er mit einer Art Hobel den zu wenig angepreßten oberen Teil der Gummipackung ſo weit abhobelte als es möglich war, ohne die Emaille zu verletzen. Beſſer wurde es zwar dadurch, aber keinesfalls ſo, daß ich dieſe Pfaudlertanks als ideale Gär- und Lagergefäße bezeichnen könnte. Kürzlich ſind die Amerikaner wenigſtens auch dazu übergegangen die Ringe breiter zu machen, um ſo weniger Verbindungen zu haben, wie die deutſchen Fabriken das ſchon ſeit vielen Jahren machten.

Wenn man örtlicher Verhältniſſe halber auf Gefäße aus einem Stück verzichten muß, ſollte man die zuſammenzuſetzenden Teile ſo groß wie möglich nehmen und vor allen Dingen die Böden mit dem Ring in einem Stück.

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

(Fortſetzung.)

Feuerungstechniſche Abteilung.

Bericht von O. Mohr.

Die Abteilung war im vergangenen Jahre ſehr gut beſchäftigt; allerdings iſt, wie zu erwarten, ſeit Ausbruch des Krieges ein außerordentlich ſtarker Rückgang in der Inanſpruchnahme eingetreten. Während in der Zeit vom 1. Oktober 1912 bis 30. September 1913 458 Aufträge über 872 Brennſtoffproben zur Erledigung gelangten, wurden in der Zeit vom 1. Oktober 1913 bis zum 30. September 1914, trotz der einſchränkenden Wirkung des Krieges, 549 Aufträge über 1036 Brennſtoffproben erledigt. Unter den unterſuchten Brennſtoffproben fanden ſich folgende Gegenſtände:

Steinkohlen und Anthrazit . .	680	Proben
Steinkohlenbriketts	6	„
Steinkohlenkoke	38	„
Braunkohlen	22	„
Braunkohlenbriketts	212	„
Herdrückſtände	13	„
Torf	2	„
Brennbare Flüſſigkeiten . . .	51	„
Verſchiedenerlei	12	„

Unter „Verſchiedenerlei" finden ſich hauptſächlich Stoffe, die gelegentlich als Brennſtoffe Verwendung finden, wie Holz, Holzabfälle, Sägeſpänbriketts, Holzkohlen, ausgelaugte Fichtennadeln, Torfbriketts, Graphit.

Wie ſchon immer, ſpielen die Steinkohlen die bei weitem wichtigſte Rolle unter den unterſuchten Brennſtoffen. Es kann feſtgeſtellt werden, daß die Qualitäten der unterſuchten Proben im allgemeinen befriedigten, nur im zweiten Vierteljahr 1914 war eine Zunahme der Proben mit höherem Aſchegehalt zu beobachten. Entſprechend dem ſchönen trockenen Wetter des Frühjahrs und Sommers des Berichtsjahres iſt die Zahl der mit grober Feuchtigkeit angelieferten Proben geringer als im Vorjahr. Natürlich beeinflußt dieſer Umſtand den Heizwert günſtig.

Bei den zur Unterſuchung gelangten Proben Steinkohlenkoke finden ſich wiederum Proben, die infolge gleichzeitigen ſehr hohen Gehalts an Waſſer und Aſche als hochgradig minderwertig zu bezeichnen waren. Es muß daher immer wieder darauf hingewieſen werden, daß es bei Koke ganz beſonders notwendig iſt, nach Qualitätsgarantien zu kaufen. Bei Fehlen ſolcher Garantien erſcheint nach dem Vorliegen des Urteils eines weſtdeutſchen Gerichtes eine Klage bzw. Abzüge von der Rechnung und Abwarten der Klage des Lieferanten ausſichtsreich. Auf Grund eines Gutachtens der befragten Handelskammer wurde ein Waſſergehalt bis zu 5 pCt. als normal und zuläſſig bezeichnet. überſchreitung dieſer Grenze bedeute eine Wertverringerung, die den Empfänger zu entſprechenden Abzügen berechtige. Die im vergangenen Jahre häufiger laut gewordenen Klagen über zu großen Grusgehalt des Kokes blieben im Berichtsjahr aus.

Die zur Unterſuchung gelangten Braunkohlen zeigten die denkbar größten Qualitätsunterſchiede; die Heizwerte ſchwankten zwiſchen 1940 Wärmeeinheiten bei einer niederlauſitzer und 6575 Wärmeeinheiten bei einer böhmiſchen Braunkohle! Es iſt von unſerer Seite ſchon oft darauf hingewieſen worden, daß die geringe Qualität unſerer nord- und mitteldeutſchen Braunkohlen in der unmittelbaren Nähe der Fundſtellen meiſt durch einen ſehr niedrigen Preis mehr als ausgeglichen wird. Bei Vorhandenſein einer für die Verbrennung ſolcher Kohlen geeigneten Feuerung wird die Wärme- bzw. Krafterzeugung mit dieſen minderwertigen Brennſtoffen ſo billig, daß die auf 1 hl Verkaufsbier umgerechneten Kohlenkoſten in dieſen Betrieben meiſt erheblich niedriger lagen als in entſprechenden anderen Betrieben, welche Steinkohlen verfeuerten.

Eine außerordentlich große Steigerung hat die Zahl der unterſuchten Braunkohlenbriketts erfahren, 212 Proben gegen nur 37 im Vorjahr. Da die größte Zahl der unterſuchten Proben feuerungstechniſch ausgezeichnet geleiteten Großbetrieben entſtammt, liegt in dieſem ſtarken Anwachſen der Beweis, daß dieſer Brennſtoff auch für induſtrielle Feuerungen gut geeignet iſt und daß, unter Zugrundelegung Berliner Preiſe für Briketts und für Steinkohle, die Krafterzeugung mit Briketts keinesfalls teurer ſein kann als mit Steinkohlen. Mehrfach feſtgeſtellter ungewöhnlich hoher Waſſergehalt (bis 20 pCt.) in Braunkohlenbriketts hat zu Auseinanderſetzungen mit Brikettfabrikanten und Brikettverkaufsvereinigungen Anlaß gegeben. Es kann feſtgeſtellt werden, daß dieſe unſere Klagen den Erfolg gehabt haben, daß Waſſergehalte über 15 pCt. wiederum ſehr viel ſeltener geworden ſind, ſo daß mit dieſem Rückgang im Waſſergehalt auch die Heizwerte wieder die normale Höhe erreichten.

Eine ebenfalls ſtarke Zunahme iſt bei der Zahl der unterſuchten brennbaren Flüſſigkeiten zu verzeichnen, 51 Proben gegen 18 im Vorjahr. Die große Mehrzahl der Proben betraf Automobilbrennſtoffe, Benzin und Benzol. Die Unterſuchung dieſer Brennſtoffe hat ſich als ſehr nützlich erwieſen; teils konnte Rat erteilt werden, ob eine zur Wahl ſtehende Benzin- oder Benzolſorte den zu ſtellenden Anforderungen genügte, teils ließ ſich durch die Unterſuchung die Urſache von Betriebsſtörungen aufklären. Schuld an ſolchen trug meiſt der Gehalt an zu hoch ſiedenden Anteilen. In allen Fällen, wo über Verſchmutzung und Rückſtandsbildung im Vergaſer geklagt wurde, zeigte ſich, daß die betreffenden Brennſtoffe größere Mengen von bei über 150° ſiedenden Anteilen enthielten. In einem Fall war ein „Schwerbenzin" geliefert worden, deſſen Siedebeginn überhaupt erſt annähernd bei dieſer Temperatur lag und deſſen Flammpunkt bei 27,5° lag. Das ſogenannte Benzin war demnach nichts anderes als Leuchtpetroleum. Außer Automobilbrennſtoffen gelangten auch Heizflüſſigkeiten zur Unterſuchung, ſo Erdölrückſtände, häufig fälſchlich als Rohöl bezeichnet, Heizöl iſt eine zutreffendere Bezeichnung. Ferner wurden mehrere Proben Teeröl unterſucht; dieſe entſprachen nur zum Teil den an dieſen Brennſtoff zu ſtellenden Anforderungen; in einigen Fällen war der Gehalt an Waſſer viel zu hoch, ſo daß dadurch der Heizwert beträchtlich unter das zuläſſige Mindeſtmaß herabgedrückt wurde.

Die Zahl der unterſuchten Schmiermittel betrug 30 gegen 28 im Vorjahr, hat ſich demnach nur unweſentlich verändert. In erſter Linie handelt es ſich um Unterſuchungen von Zylinderölen. Die Ergebniſſe dieſer Unterſuchungen ſind in mehrfacher Beziehung bemerkenswert. Einzelne Proben waren zu beanſtanden, teils wegen zu hohen Aſphaltgehalts, teils wegen ſehr reichlichen Waſſergehalts, und ſchließlich fanden ſich Zylinderöle, die durch Zuſatz von Zereſin eine ſehr hohe Viskoſität erhalten hatten. Da aber bei höheren Temperaturen dieſe zereſinhaltigen Öle außerordentlich dünnflüſſig werden, ſo muß ein ſolcher Zuſatz beanſtandet werden, da die dadurch erreichte hohe Viskoſität nur bei niederen Temperaturen zum Ausdruck kommt.

In mehrfachen Fällen ſollten die Unterſuchungen der Zylinderöle zeigen, ob dieſe Öle beim Gebrauch Anlaß zur Bildung von kohligen Rückſtänden in Zylindern und Schieberkäſten geben können. Dieſer übelſtand wird, ſeit ſich Heißdampfmaſchinen eine weitere Verbreitung erworben haben, häufiger beobachtet. Leider gibt die chemiſche und phyſikaliſche Unterſuchung der Öle nur in ſeltenen Fällen Anhaltspunkte dafür, ob die Öle zu dieſen unangenehmen Rückſtandsbildungen neigen oder nicht. In der Mehrzahl der Fälle ſcheint die Urſache der Rückſtandsbildung an einem zu hohen Luftgehalt des Dampfes zu liegen, ſo daß bei den hohen Temperaturen des Heißdampfes der Sauerſtoff auf die Öle oxydierend wirkt und dabei dieſe Rückſtände bildet.

Weitere zur Unterſuchung gelangte Schmiermittel waren Maſchinenöle, Kompreſſoröle, Motoröle. Zu weiteren Bemerkungen geben die Ergebniſſe der Unterſuchungen keinen Anlaß.

Schließlich wurden einige Glyzerine zur Prüfung eingeſandt, die in Kältemaſchinen als Schmiermittel Verwendung finden ſollten. Im großen und ganzen war die Qualität der Glyzerine einwandfrei, ja in manchen Fällen war das Glyzerin zu gut, d. h. die Konzentration des Glyzerins war eine zu hohe, ſo daß das Glyzerin bei den tiefen Temperaturen, bei denen es zur Verwendung gelangt, zu zähflüſſig wurde. Durch entſprechende Verdünnung des Schmiermittels ließ ſich dieſer Übelſtand leicht beſeitigen.

Von weiteren Unterſuchungen verſchiedener Art, die im Laufe des Berichtsjahres ausgeführt wurden, mag erwähnt ſein eine Unterſuchung flüſſiger Kohlenſäure, die einwandfreie Qualität der unterſuchten Probe dartat. Bei dieſen Unterſuchungen iſt beſonders darauf zu achten, daß das Gas an Waſſer bzw. verdünnte Alkohollöſungen keine fremden Geruchs- und Geſchmacksſtoffe abgibt, und daß vor allen Dingen die Kohlenſäure frei vom giftigen Kohlenoxyd iſt.

Eine Probe Graphit, der als Keſſelſteingegenmittel Verwendung finden ſollte, war ein außerordentlich reines Produkt mit ungefähr 16 pCt. Aſche. Die Prüfung des Dampfes, der mit dieſem Graphit in Berührung geſtanden hatte, ergab völlige Geruchs- und Geſchmacksloſigkeit, ſo daß Bedenken gegen Verwendung des Graphits im Keſſel bei Benutzung direkten Dampfes nicht vorliegen.

Andere Unterſuchungen betrafen wiederum die Anfreſſungen in Dampfkeſſeln bzw. in mit dem Keſſel in Verbindung ſtehenden Hilfsapparaten, z. B. Ekonomiſerſchlangen. Ohne hier näher auf die Ergebniſſe dieſer Unterſuchungen eingehen zu können, mag immer wieder betont werden, daß Urſache dieſer höchſt unerwünſchten Anfreſſung faſt ſtets im Luft- oder beſſer im Sauerſtoffgehalt des Waſſers zu ſuchen iſt, und daß alle Maßnahmen, welche dieſe Erſcheinung beſeitigen oder auf ein ungefährliches Mindeſtmaß beſchränken ſollen, darauf hinausgehen müſſen, den Sauerſtoff zu entfernen oder unſchädlich zu machen. Als brauchbare Hilfsmittel haben ſich in mehrfachen Fällen jetzt erwieſen: Einſchaltung von Entlüftern oder von Holzkohlefiltern in die Speiſeleitungen, und zwar am beſten ſo, daß die Entlüftung oder Filtration des Waſſers bereits bei möglichſt hohen Temperaturen erfolgt. Daß bei dieſen Angriffen Kohlenſäure auch mitwirken kann, ging aus der Unterſuchung von Schlamm aus Ekonomiſerrohren hervor, der ſich als faſt ausſchließlich aus Eiſenoxyd und kohlenſaurem Eiſen beſtehend erwies.

Bericht von G. Bode.

Kautſchuk.

Zur Unterſuchung gelangten in der Berichtszeit 51 Proben Flaſchenſcheiben, 10 Schlauchproben und 8 verſchiedene Gummigegenſtände, wie Ringe, Dichtungen und Gummiabſätze, gegen insgeſamt 23 Proben im Vorjahre. Die Anträge auf Unterſuchungen erfolgten zum Teil von Gummifabriken, in der Mehrzahl aber erfreulicherweiſe von Brauereien. Unſere Beſtrebungen, die in den Brauereien verwandten Gummigeräte mehr als dies in früheren Jahren von ſeiten der Gummifabriken geſchehen war, den Zwecken der Brauereien anzupaſſen, ſind erfolgreich geweſen. Vor Jahresfriſt hat Berichterſtatter in einem auf der Oktobertagung gehaltenen Vortrag Normen feſtgelegt, nach denen die Miſchungen für dieſe Geräte zweckmäßig herzuſtellen ſind. Die Gummifabriken haben ſich dieſe Normen durchweg zu eigen gemacht und liefern ſowohl Scheiben als auch Schläuche nach den Vorſchriften der V. L. B. Unſere Beſtrebungen gehen in der Hauptſache dahin, Faktis als Füllmaterial auszuſchließen und eine Mindeſtmenge an Reinkautſchuk zu verlangen. Von den unterſuchten 51 Flaſchenſcheiben entſprachen 16 unſeren Normen nicht. Meiſt waren dies Proben, die am Ende des vorigen Jahres unterſucht wurden.

Soweit es ſich um neue Schläuche handelte, liegen die Verhältniſſe ähnlich. Die Innenplatten entſprachen mit einer einzigen Ausnahme unſeren Normen. Wurden uns aber Schläuche eingeſandt, die ſich in den Betrieben nicht bewährt hatten, ſo ergab die Unterſuchung mit Sicherheit, daß ungeeignete, unſeren Vorſchriften nicht entſprechende Miſchungen verwandt wurden.

Unſeren Beſtrebungen kamen die niedrigen Kautſchukpreiſe des letzten Jahres ſehr entgegen. Die Gummifabriken waren in der Lage, zu niedrigen Preiſen eine faktisfreie Ware zu liefern. Jetzt, wo die Beſchaffung von Rohkautſchuk auf große Schwierigkeiten ſtößt und ſehr erheblich höhere Preiſe bezahlt werden müſſen, iſt doppelte Vorſicht geboten bei der Beſchaffung von Schläuchen. Ein Schlauch von 20 und mehr Meter Länge koſtet mehrere hundert Mark, bei größerer Weite weit über 1000 *M.* Sollte bei längerer Dauer des Krieges der Gummipreis noch mehr in die Höhe gehen, ſo liegt die Gefahr nahe, daß ſich die Brauereien wieder mit geringwertigen Schläuchen begnügen. Die Folge aber wird ſein, daß dann ſofort wieder Klagen über ſchlechte Haltbarkeit der Innenplatte der Schläuche laut werden. Wird die Innenplatte riſſig, ſo iſt der Schlauch ohne weiteres zu verwerfen, da er ſonſt zu einer Infektionsquelle werden kann, die die Haltbarkeit des Bieres gefährdet und einen unberechenbaren Schaden durch ſchlecht haltbare Biere zur Folge hat. Es kann nur immer wieder gewarnt werden vor einer übertriebenen Sparſamkeit bei der Beſchaffung von Schläuchen.

Nach unſeren Beobachtungen müßten die Schläuche auch eine beſſere Behandlung in der Brauerei erfahren. Hier wird noch viel geſündigt. In einem vor kurzem erſchienenen Buch über Brauereiweſen ſteht zu leſen, daß die Schläuche zur Desinfektion mit ſtrömendem Dampfe wöchentlich einmal auszudämpfen ſeien. Das heißt nichts anderes, als auch einen guten Schlauch in wenigen Monaten völlig ruinieren. Aber auch in anderen Fällen, wo dieſe grauſame Behandlung nicht geübt wird, wird beim Keimfreimachen des Schlauches noch vielfach geſündigt. Dabei iſt es gar kein ſchweres Ding, einen Schlauch ſteril zu halten und ihn dennoch nicht zu ſchädigen. Dazu gehört vor allem, daß er rein gehalten wird. Nach jedem Gebrauch ſind Würze- und Bierreſte ſofort mit biologiſch einwandfreiem Waſſer, das ja in jedem Brauereibetriebe zur Verfügung ſteht, gründlich zu entfernen. Von Zeit zu Zeit iſt der Schlauch mechaniſch mit der Bürſte zu reinigen, wobei natürlich darauf zu achten iſt, daß die Innenplatte des Schlauches nicht durch ſcharfe Kanten verletzt wird. Füllt man dann den Schlauch mit einem mäßig konzentrierten Desinfektionsmittel und läßt dieſes einige Stunden, nicht aber tagelang einwirken, ſo wird ein geſunder Schlauch ſteril und bleibt, da er nicht riſſig wird, für lange Zeit brauchbar. Wiederholt muß vor der Verwendung alkaliſcher Desinfektionsmittel, vor der Verwendung von Sodalöſung, Antiformin und ähnlichen Mitteln gewarnt werden.

Abwaſſerbeſeitigung.

Wiederholt waren wir als Gutachter in Fragen der Abwaſſerbeſeitigung tätig. Eine nach unſeren Vorſchlägen errichtete Reinigungsanlage hat ſich gut bewährt. Unſere Annahme, daß durch Entfernung der im Brauereiabwaſſer enthaltenen Hefe und der als Trub vorhandenen Eiweißteilchen dem Abwaſſer die Fäulnisfähigkeit genommen wird, hat ſich beſtätigt. Die wiederholten Kontrollen der Wilhelmshavener Anlage gaben, trotz ungewöhnlich ſchlechter Vorflutverhältniſſe, dauernd befriedigende Ergebniſſe. Dabei arbeitet die Anlage vollſtändig automatiſch, ohne jegliche Wartung, abgeſehen von der in längeren Zwiſchenräumen vorzunehmenden Entfernung des Schlammes. Dieſer Schlamm iſt infolge ſeines hohen Stickſtoff- und Phosphorſäuregehaltes ein wertvolles Düngemittel. Die Analyſe von zwei zu verſchiedenen Zeiten entnommenen Schlammproben ergab, daß 1 cbm Abwaſſerſchlamm, wie er bei dieſem Verfahren abfällt, einen Düngewert von 2,80 Mark hat. Dieſer Berechnung ſind die von der Düngerſtelle der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft gegebenen Zahlenwerte zugrunde gelegt.

Die Wilhelmshavener Anlage wurde wiederholt durch die Behörden beſichtigt, und die Folge dieſer Beſichtigung war, daß amtlicherſeits in anderen Brauereibetrieben die Herſtellung von Anlagen nach gleichem Prinzip gefordert wurden.

Außer der Kontrolle dieſer Anlage gelangten noch drei verſchiedene Abwaſſerproben zur Unterſuchung. Auf Grund der Analyſen war dann zu entſcheiden, welche Reinigungsmöglichkeiten gegeben ſeien, um den Anforderungen der Behörden, die ſich auf die Beſtimmungen des neuen Waſſergeſetzes ſtützen, zu entſprechen. Die Frage der Beſeitigung der Abwaſſer kann nicht nach einer ein für allemal gültigen Regel beantwortet werden. Der Grad der Verunreinigung der Abwäſſer in verſchiedenen Brauereibetrieben, die Beſchaffenheit des Vorfluters erfordern jedesmal verſchiedene Maßnahmen.

Waſſerverſorgung.

Wiederholt mußten wir uns mit der Waſſerverſorgung beſchäftigen, und zwar handelt es ſich hierbei entweder um die Beſeitigung von Trübungen meiſt toniger Natur oder um die Herabſetzung der Keimzahl von Wäſſern. In beiden Fällen iſt zunächſt an eine Filtration des Waſſers zu denken. In einem der beurteilten Fälle genügte auch die Filtration mittels eines Schnellfilters mit hoher Sandſchicht vollſtändig, um die Trübung zu beſeitigen. In anderen Fällen war es nötig, dem Waſſer vor der Filtration einen Zuſatz von Aluminiumſulfat zu geben. Hierbei findet in der Regel auch eine ſehr erhebliche Herabſetzung der Keimzahl des betreffenden Waſſers ſtatt. Weiter hatten wir Gelegenheit, eine neue Anwendungsform der Chlorſteriliſation mittels flüſſigen Chlors ſtatt des bisher gebräuchlichen Chlorkalks zu prüfen. Die Unterſuchungen hierüber ſind noch im Gange, und es ſoll ſpäterhin ausführlich darüber berichtet werden. Soviel ſteht aber heute ſchon feſt, daß durch dieſes Verfahren jenen Brauereien, die nicht über ein biologiſch einwandfreies Waſſer verfügen, ein Mittel in die Hand gegeben wird, ihr Waſſer in biologiſcher Hinſicht zu verbeſſern. Auch für das Unſchädlichmachen von Abwaſſer wird dieſes Verfahren von erheblicher Bedeutung ſein.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

R. Mark: Über die Beſtimmung der Kolloide des Bieres.

Die von dem Verfaſſer vorgeſchlagene Methode zur Beſtimmung der Kolloide in Flüſſigkeiten beſteht darin, daß man die Kolloide durch ein unlösliches kriſtalliniſches Pulver adſorbiert und mit Hilfe eines Zeißſchen Interfraktometers die Refraktion der Flüſſigkeit vor und nach der Adſorption beſtimmt. Der Unterſchied zeigt den Gehalt der Flüſſigkeit an Kolloiden an.

Beim Bier kann dieſe Methode nützliche Fingerzeige geben. Bekanntlich beeinfluſſen die im Bier im kolloidalen Zuſtande vorkommenden verſchiedenen Stoffe, wie die Dextrine, die Eiweißſtoffe und die Hopfenharze beträchtlicherweiſe den Geſchmack, die Schaumhaltigkeit, die Haltbarkeit und andere Eigenſchaften des Bieres.

Als adſorbierendes Mittel benutzt der Verfaſſer Bariumſulfat. Das Bariumkarbonat erwies ſich als weniger zweckdienlich, weil dieſes Salz mit verſchiedenen Beſtandteilen des Bieres Verbindungen eingeht.

Aus den Verſuchen des Verfaſſers hat ſich ergeben, daß die hellen Biere im allgemeinen weniger Kolloide enthalten als die dunklen Biere. Letztere ſind aber reicher an Extrakt und ihre Refraktion iſt immer höher als die der hellen Biere; bezieht man den Gehalt der Biere auf die Refraktionsangabe, ſo verwiſchen ſich die Unterſchiede zwiſchen den beiden Bieren. Bemerkenswert iſt ferner noch, daß die Unterſchiede, die man von einer zur anderen Beſtimmung ſelbſt beim gleichen Bier erhält, ſehr oft größer ſind ſind, als bei zwei verſchiedenen Bierproben.

Die Proben, die man in offenen Gefäßen einige Zeit lang ſtehen ließ und dann filtrierte, enthielten weniger Kolloide als die friſchen Bierproben. Schließlich bemerkt der Verfaſſer noch, daß dieſe Methode nur die Beſtimmung der Geſamtmenge der Kolloide im Biere geſtattet, aber keinerlei Aufſchluß über die Art dieſer Kolloide gibt. In Anbetracht deſſen aber, daß die verſchiedenen Kolloide des Bieres, die Dextrine und die Eiweißſtoffe, vom Bariumſulfat mit ungleicher Geſchwindigkeit adſorbiert werden, iſt die Möglichkeit zur Beſtimmung dieſer Kolloide durch fraktionierte Fällung nicht ausgeſchloſſen.

(Kolloid-Zeitſchrift 1914, 14, 181.) W.

G. Pringsheim und Fr. Eisler: Beiträge zur Chemie der Stärke. III.

Die Verfaſſer haben ihre Verſuche mit Hilfe des Bacillus macerans auf die Reisſtärke ausgedehnt. Außer den Dextrinen α und β und dem ſog. Schlamm haben ſie ein neues kriſtalliſiertes Dextrin iſoliert, das anſcheinend auch der α-Reihe angehört, da es ein grüngefärbtes Jodadditionsprodukt liefert. Es zeigte ſich, daß die kriſtalliſierten Dextrine außer Jod- auch Bromadditionsprodukte liefern, die für analytiſche Zwecke große Vorteile bieten.

(Ber. d. d. chem. Geſ. 1914, 47, 2565.) W.

Jul. L. Baker und H. F. E. Hulton: Die Wirkung der Diaſtaſe auf Stärkekörner. Teil I.

Das Hauptprodukt bei der Einwirkung der Diaſtaſe auf unverkleiſterte Stärke iſt nicht Maltoſe, wie man bisher auf Grund von Drehungsbeobachtungen angenommen hat. Durch fraktionierte Fällung mit Alkohol erhält man ein Dextrin mit ein Molekulargewicht von mehr als 1500, Dextrine vom Molekulargewicht der Maltoſe, kriſtalliſierte Maltoſe und auch etwas Maltoſe.

(Journ. of the Chem. Soc. 1914, 105, 1529.) W.

C. S. Rudſon: Die Inverſion des Rohrzuckers durch Invertaſe. Teil 8. Eine erprobte Methode zur Herſtellung konzentrierter Invertaſelöſungen aus Ober- und Unterhefe.

Der Verfaſſer macht genaue Angaben zur Darſtellung konzentrierter Invertaſelöſungen. Er weiſt mit großer Wahrſcheinlichkeit nach, daß die Unterhefe im Gegenſatz zur Oberhefe Melibiaſe enthält. Darauf beruht ein vom Verfaſſer ausgearbeitetes Verfahren, in Zuckerlöſungen Raffinoſe neben anderen Zuckerarten zu beſtimmen.

(Journ. oft be Americ. chem. Soc. 1914, 36, 1566.) W.

Anmerkung des Referenten: Was der Verfaſſer hier mit großer Wahrſcheinlichkeit nachgewieſen haben will, hat A. Bau bereits im Jahre 1894 (Wochenſchrift für Brauerei 1894, S. 113: Über das Verhalten der Oberhefe gegen Iſomaltoſe und Raffinoſe) mit aller Sicherheit nachgewieſen und experimentell begründet. Bau hat außerdem bereits 1898 ein Verfahren zur Beſtimmung der Raffinoſe neben anderen Zuckerarten angegeben, das ganz ebenſo wie das vom Verfaſſer ausgearbeitete Verfahren auf der von Bau bereits erkannten Tatſache beruht, daß die Unterhefe Melibiaſe enthält, die Oberhefe aber nicht. Siehe A. Bau: Beiträge zur Vergärbarkeit und zur analytiſchen Verwertung der Melitiroſe (Raffinoſe). Wochenſchrift für Brauerei 1898, S. 389 und 397. Windiſch.

23. Januar 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 4.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.** Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Prüfung des Hopfens auf ſeinen Geruch. S. 25.
Erfahrungen beim Gerſtetrocknen. S. 27.
Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 28.
Über eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der Hopfenharze. S. 30.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 32.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Prüfung des Hopfens auf ſeinen Geruch.

Von **F. Schönfeld.**

Die Hopfen entwickeln bekanntlich recht verſchiedene Geruchsſtoffe. Dieſe Verſchiedenheit iſt vornehmlich durch die Vielfältigkeit in der Sortenzahl und Abart begründet, von denen faſt jede einzelne einen ſpezifiſchen Geruch aufweiſt, welche eine Weſenseigenſchaft derſelben bildet. Die Sorte vererbt ſich bei der weiteren Fortzüchtung, mag nun der Hopfenbauer die Pflanzen in demſelben Garten weiterziehen oder ſie an einen ganz anderen Standort verpflanzen.

Nicht immer verläuft aber die Vererbung in gerader Linie weiter. Da gibt es Abirrungen nach den verſchiedenſten Seiten. Manche Eigenſchaften befeſtigen ſich, andere verwiſchen ſich, wieder andere gehen mehr oder minder vollſtändig verloren, neue bilden ſich. Die einzelnen Sorten ſind nicht gleich in der Vererbung, ſortenfeſte beſtehen neben ſortenunbeſtändigen, gut gekennzeichnete neben weniger charakteriſierten.

Schon im Hopfengarten machen ſich an der Pflanze mit ihren Sonderheiten Sortenkennzeichen bemerkbar. Vor allem iſt es die Dolde, in welcher ſich die Eigenarten der Sorte zu differenzieren pflegen. Die Farbe und Größe der Dolde, die Längen- und Breitenausdehnung, die Geſtalt und der Aufbau der Blätter, die Gliederung und Formgeſtaltung der Spindel und ſchließlich der von den Drüſen hervorgebrachte Geruch geben Kennzeichen für Sortenzugehörigkeit ab. Sie ſind aber in den meiſten Fällen nicht ausgeprägt genug und nicht ſcharf genug voneinander abgegrenzt, zudem auch nicht ſo beſtändig, als daß ſie ein auch nur einigermaßen ſicheres Hilfsmittel zur wirklichen Feſtſtellung der Sortenzugehörigkeit auf Grund des Befundes der einzelnen Dolde abgeben. So kommt es, daß man wohl für die einzelne Sorte eine nach Umſtänden weitgehende und den meiſten Eigenſchaften gebührend Rechnung tragende Beſchreibung geben kann, aber nicht imſtande iſt, eine Dolde, ein Muſter oder die Ernte eines Ackers auf die Zugehörigkeit zu irgendeiner Sorte feſtzulegen.

Eine ſolche Identifizierung wird auch noch dadurch erſchwert, daß die Eigenſchaften, mögen ſie nun durch die Geſtalt der ganzen Dolde oder die Beſchaffenheit der einzelnen Beſtandteile derſelben oder durch die Farbe und die Geruchsſtoffe kenntlich gemacht werden, durch den Standort, durch die Kultur einſchließlich Bearbeitung und Düngung und ſchließlich durch die atmoſphäriſchen Verhältniſſe ganz erhebliche Veränderungen erleiden können.

Zu den verhältnismäßig beſtändigeren, die einzelne Sorte mehr oder weniger deutlich kennzeichnenden Merkmalen, welche bei der Vererbung auch verhältnismäßig beſtändig bleiben, iſt das Aroma zu rechnen.

So zeichnen ſich die Saazer Hopfen durch ein weiches, mildes, zurückhaltendes Aroma aus, welches auch die von dem Saazer Original abgenommenen Fexer und die daraus gezogenen Pflanzen miterben Allerdings macht man hierbei genau ſo, wie bei den anderen Pflanzen auch, ſo namentlich auch bei der Braugerſte, die Beobachtung, daß die Eigenſchaften der Stammpflanze ſich bald früher, bald ſpäter etwas ändern, unter Umſtänden ſogar erheblich ändern. So hält ſich auch das Aroma bei den aus Saazer Fexern gezogenen, nach anderen Standorten verpflanzten Reben, namentlich, wenn das neue Anbaugebiet ganz anderen klimatiſchen und atmoſphäriſchen Einflüſſen ausgeſetzt iſt und andere Bodenbeſchaffenheit beſitzt, nicht immer ſo ausgeglichen und rein wie bei der Originalpflanze. Manche Dolde entwickelt, wenn auch die der Sorte zukommende Geruchseigenart, ſo doch je nach Umſtänden andere dem Original fremde Geruchsſtoffe, von denen bekanntlich der unangenehmſte der zwieblige Geruch iſt. Jeder mit den einſchlägigen Verhältniſſen in der Beurteilung der Hopfen vertraute Fachmann wird die Erfahrung gemacht haben, daß man z. B. aus gewiſſen Anbaugebieten im Deutſchen Reich ausgezeichnete Hopfen beziehen kann, die dem Original-Saazer in keiner Weiſe nachſtehen und ſich in ihren Eigenſchaften mit dieſem durchaus decken. Dennoch aber kann man hin und wieder zerſtreut unter den Dolden die eine oder die andere herausfinden, bei welcher ſich ein von dem Original-Sorten-Geruch abweichender, unliebſamer, ſtörender, ſcharfer, unter Umſtänden beißender oder zwiebliger Geruch bemerkbar macht.

Spalter Hopfen — um ein weiteres Beiſpiel für eine wohl charakteriſierte Sorte herauszugreifen — iſt im Unterſchied zu dem Saazer von weſentlich intenſiverem, vollkräftigem Aroma, das ſich durch die Geruchsnerven leicht erkennen läßt, während das weiche zurückhaltende Aroma des Saazer gewiſſermaßen erſt durch energiſches Anſaugen aus der zerriebenen Dolde herausgeholt werden muß. Spalter ſind ebenfalls verhältnismäßig beſtändig in der Art der von ihnen entwickelten Geruchsſtoffe.

Wenn hier der Spalter Hopfen als Beiſpiel herausgegriffen wird, ſo iſt er in dieſem Zuſammenhange als Sorte zu verſtehen. Die Sorte identifiziert ſich aber in dieſem Falle — ähnlich wie es bei dem Saazer der Fall iſt, wo ſich Sorte und Anbaugebiete auch decken — mit dem Namen des Anbaugebietes, da der im Spalter Lande gebaute Hopfen eben zu einer beſtimmten, gut gekennzeichneten, mit verhältnismäßig konſtanten Eigenſchaften ausgeſtatteten Sorte, nämlich der Spalter Sorte, geworden iſt. Man findet den Spalter Hopfen auch in manchen anderen Anbaugebieten, wo er ſich unter Umſtänden ſortenrein erhalten, unter Umſtänden aber unter dem Einfluß anders gearteter Bodenbeſchaffenheit manche ſeiner alten Kennzeichen gegen neue eingetauſcht hat.

Eine dritte mit ſcharf geprägten Eigenſchaften ausgeſtattete Sorte iſt der in England heimiſche Goldings-Hopfen, welcher mit ſeinem an Quitten erinnernden Aroma eine ſtark abweichende Stellung unter den Hopfenſorten einnimmt.

Der Duft als Sortenmerkmal tritt noch bei einer Reihe anderer Sorten hervor. An den Elſäſſer Hopfen fällt z. B. ein Aroma auf, das in gewiſſem Sinne an den Geruch von Äpfeln erinnert, dabei von ſehr reiner und mildkräftiger Beſchaffenheit iſt.

Bei Württemberger Hopfen findet man ein kräftigeres, aber nicht immer gleichmäßiges und angenehmes Aroma, welches nicht ſelten eine unerwünſchte Schärfe annimmt.

Manche andere Sorten ſind durch ſtrengen beißenden Geruch gekennzeichnet, der dann beſonders unangenehm empfunden wird, wenn er als Zwiebelgeruch oder Knoblauchgeruch auftritt.

Hopfen, mit ſcharfen Geruchsſtoffen behaftet, ſind bei den Brauern nicht beliebt. Er kauft ſie nicht gern, weil er meint, Gefahr zu laufen, daß ſich dieſe ſtrengen Bukettſtoffe auch im Biere wiederfinden oder es doch mindeſtens ſchädigen. Sicher iſt der Argwohn gegen Hopfen dieſer Art und ihre nachteilige Beeinfluſſung des Geſchmacks und der Blume des Bieres begründet. Mit unfeinem Hopfen laſſen ſich keine Biere mit feinem Aroma und ausgeglichenem, abgerundetem, abgetöntem Geſchmack herſtellen. Die Frage, welche chemiſchen Stoffe des Hopfens bei dieſen nachteiligen Einwirkungen mit im Spiele ſind, harrt noch der Löſung.

Bei der Beurteilung der Hopfen, welche zu der Hopfenausſtellung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei im Herbſt eines jeden Jahres eingeſandt und von den Preisrichtern auf ihren Brauwert hin unterſucht werden, wird auch mit Recht der Beſchaffenheit des Aromas die größte Bedeutung beigelegt. Aber dieſe einmalige im Herbſt vorgenommene Prüfung wird noch nicht als ausreichend angeſehen, um den wirklichen Wert richtig einzuſchätzen. Jedem Brauer iſt es bekannt, daß der Hopfen durch die Lagerung eine nachteilige Veränderung erfährt, und daß dieſe Veränderung bei den verſchiedenen Hopfen eine verſchiedene ſein kann bzw. iſt. Die einen vermögen ihre Urſpruchseigenſchaften länger als andere zu bewahren, ſie beſitzen eine größere Haltbarkeit; und ſo trägt man denn dieſer leichten Veränderungsfähigkeit dadurch Rechnung, daß man eine zweite Prüfung der zum Siegerpreis in Wettbewerb geſtellten Hopfen nach etwa einem halben Jahre vornimmt, nachdem die Hopfen bis dahin im Kühlraum gelagert worden waren.

Die Kühlraumlagerung wählt man aus dem Grunde, weil kühle Temperaturen die Eigenſchaften am wenigſten noch verändern, dennoch aber eine Veränderung nicht völlig unterbinden können.

Man hat nun auch verſucht, feſtzuſtellen, welche Faktoren die Veränderung bei der Lagerung beſonders begünſtigen, und da darf man denn annehmen, wenn auch hierüber nur erſt wenige Beobachtungen vorliegen, daß Hopfen mit hohem Eiweißgehalt verhältnismäßig unbeſtändig ſind, ſolche mit niedrigem Eiweißgehalt dagegen größere Beſtändigkeit beſitzen. Das erſcheint ohne weiteres einleuchtend, wenn man bedenkt, daß der Eiweißgehalt für die Lagerung von Früchten überhaupt von ziemlich ausſchlaggebender Bedeutung iſt. So weiß man ganz ſicher, daß eiweißreiche Gerſte z. B. viel weniger lagerfeſt iſt als eiweißarme; man weiß, daß ihre Keimfähigkeit, was namentlich bei einer Lagerung bis in den Sommer hinein beachtlich iſt, viel ſtärker leidet, als es bei einer eiweißarmen Gerſte der Fall iſt. Bei Kartoffeln haben ſich dieſelben Beziehungen ergeben. Auch da iſt feſtgeſtellt, daß bei hohem Eiweißgehalt viel leichter Fäulnis und Verderben eintritt als bei Kartoffeln, welche nur einen verhältnismäßig geringen Eiweißgehalt beſitzen.

Abgeſehen von dem Eiweißgehalt ſpielt auch der Waſſergehalt für die Haltbarkeit des Hopfens und die Erhaltung ſeines urſprünglichen Aromas eine Rolle, welche keineswegs gering einzuſchätzen iſt. Es iſt auch das wieder einleuchtend, da eben ein hoher Vorrat an Waſſer die Tätigkeit der in der Hopfendolde lebendigen Enzyme weiter anregt, chemiſche Umſetzungen beſchleunigt, welche zur Erzeugung fremdartiger Bukettſtoffe führen können, die Entwicklung von Mikroben jeder Art begünſtigt und damit zur Bildung von Nebengeruchsſtoffen Veranlaſſung gibt, ſchließlich aber auch die Vernichtung urſprünglicher Aromaſtoffe bewirkt. Natürlich liegen die Verhältniſſe bei den verſchiedenen Hopfen verſchieden. Die chemiſche Zuſammenſetzung, die in Abhängigkeit von der Kultur und dem Standort bei den einzelnen Hopfen nicht gleich ſein kann, und welche ausſchlaggebend für die Aromabildung und -erhaltung iſt, hat indes leider noch nicht in ihrer Beziehung zu dieſen Veränderungen genau und eingehend ſtudiert werden können. Standort, klimatiſche und atmoſphäriſche Einflüſſe, Merkmale der Raſſe und Sorte wirken dabei mit und äußern ſich in einem Falle ſtärker, im anderen ſchwächer.

Barth-Rufach zeigte durch einen einfachen Verſuch, indem er waſſerreiche Hopfenproben in undurchläſſiges, feſtes Papier einwickelte, ſo daß ſie gegen Luftzutritt abgeſchloſſen waren, daß bei dieſer Art der Verpackung nach kurzer Zeit unter Umſtänden im Geruch weſentliche Veränderungen eintreten können. Er fand z. B., daß ein ſog. Striſſel-Spalter, im Elſaß gezogener Hopfen, hierbei einen ſcharfen Knoblauchgeruch entwickelte.

Bei der Prüfung von Hopfenmuſtern für den Einkauf iſt es nicht immer leicht, zu erkennen, ob ein Hopfen einen nach jeder Hinſicht einwandsfreien Geruch und ein feines Aroma beſitzt. Die Art der Herrichtung der Verkaufsproben, welche allermeiſt durch künſtliche Trocknung und Schwefelung in denkbar wohlgefälligſte Form und Aufmachung gebracht werden, bringt es mit ſich, daß eine Entwicklung von ſcharfen ev. beißenden oder gar zwiebligen Geruchsſtoffen nicht eben dadurch begünſtigt wird, falls ſie überhaupt bei den betreffenden Hopfen hervorzurufen iſt.

Mit dem Hopfen verhält es ſich wie mit anderen Blüten und Früchten. Nicht an der Pflanze, am Strauch oder am Baum zeigen ſie die höchſte und feinſte Duftentfaltung, ſondern es bildet ſich das Aroma in ſeiner vollkommenſten Form erſt im Verlauf der Aufbewahrung nach der Pflücke, und auch dann erſt, wenn die für jede einzelne Frucht oder Blüte entſprechendſte, ſachgemäßeſte und günſtigſte Behandlung angewendet wird. Sie herauszufinden, muß immer erſt durch genaue Beobachtung ermittelt werden. Eine Blume duftet unter Umſtänden im Garten bei weitem nicht ſo ſtark als im Zimmer; nicht deshalb, weil etwa die Duftſtoffe im Zimmer nicht ſo leicht von der Luft fortgetragen werden, ſondern weil die Erzeugung dieſer Duftſtoffe nachträglich nach der Abtrennung der Blüte von der Pflanze erſt vor ſich geht.

Auf dieſe nachträgliche Entwicklung von Duftſtoffen baut ſich z. B. ein Verfahren auf, welches bezweckt, aus Jasminblüten das Jasminblütenöl zu gewinnen. Die abgeſchnittenen Blüten werden auf Glasplatten ausgeſtreut, auf welche eine Fettdeckſchicht aufgetragen iſt. Die von den Blüten erzeugten Duftſtoffe werden von der Fettſchicht aufgeſaugt, und es bildet ſich eine Art Pomade, aus der man das Öl durch Deſtillation gewinnt. Man will gefunden haben, daß durch dieſe Behandlung die Jasminblüten imſtande ſind, zehnmal ſo viel Duftſtoffe zu erzeugen, als in den abgepflückten, friſchen Blüten, ſo wie ſie von der Pflanze kommen, enthalten ſind.

So kann der in Ballen oder Büchſen angelieferte Hopfen bei der Prüfung unmittelbar nach der Öffnung der Packung völlig normal im Geruch ausfallen, wenn die entnommenen Proben Dolde für Dolde auf ihr Aroma hin unterſucht werden. Dieſe Art der Prüfung genügt aber nicht, um ſich in völlig einwandsfreier Weiſe von der Beſchaffenheit des Aromas zu überführen. Es kann ſehr wohl der Fall ſein, daß das Aroma, an den einzelnen Dolden ermittelt, als ein reines und angenehmes empfunden wird, der Hopfen aber dennoch zur Entwicklung von Geruchſtoffen fähig iſt, welche man erſt erkennt, wenn man die Unterſuchung unter anderen Bedingungen anſtellt, wobei man nicht allein die einzelnen Dolden als Prüfungsobjekt benutzt, ſondern den Haufengeruch einer ganzen Packung oder eines größeren aus der Packung entnommenen Muſters ermittelt. Man prüft ihn nach dem Öffnen der Packung und Aufſchneiden des Hopfenſackes. Der Haufengeruch iſt indes verhältnismäßig leicht flüchtig. Will man ihn in dem etwa in Büchſen bezogenen Hopfen feſtſtellen, ſo muß man eine ungeöffnete Büchſe herausgreifen, den Deckel abnehmen, den Hopfenſack aufſchneiden, die obere Lage der Dolden etwas lockern und dann in die Hopfenmaſſe hineinriechen. Nicht ſelten wird man dann beobachten können, daß der Hopfen nun doch nicht ſo reines und angenehmes Aroma entwickelt, als man auf Grund der Prüfung der einzelnen Dolden gefunden oder auch an Proben feſtgeſtellt hat, welche aus der Büchſe entnommen und nicht gleich, ſondern erſt einige Zeit nach der Entnahme unterſucht worden waren.

Ein noch beſſeres Urteil über den von

einem Hopfen unter beſtimmten Bedingungen entwickelten Haufengeruch und über etwaige Neigung zur Bildung ſcharfer Nebengeruchstöne gewinnt man, wenn man eine größere Probe aus dem Ballen oder der Büchſe herausnimmt, ſie in eine kleine Büchſe, als welche ſich z. B. eine Hefenbüchſe vorzüglich eignet, ſchwach einpreßt, dieſe mit einem Deckel verſchließt, worauf man ſie dann eine Zeit in den kalten Keller ſtellt. Einige Tage der Aufbewahrung unter dieſen Verhältniſſen reichen aus, um den bedingten Haufengeruch zur Entwicklung zu bringen, den man nach Abnahme des Deckels ſofort durch Hineinriechen in die Hopfenmaſſe feſtſtellen kann. Der bedingte Haufengeruch und der Nebengeruch entwickeln ſich auch unter Umſtänden, und zwar in ſehr intenſiver Weiſe, wenn man fein gemahlenen Hopfen in gut verſchloſſenem Gefäße einige Tage aufbewahrt, wie es z. B. zu geſchehen pflegt, wenn man Hopfen im Laboratorium für die Unterſuchung vorbereitet.

Dehnt man die Aromaprüfung unter Anwendung dieſer einfach zu ergreifenden Maßnahmen in vorbezeichneter Weiſe aus, ſo iſt man imſtande, ein viel eingehenderes und zutreffenderes Urteil über die Duft- und Bukettſtoffe eines Hopfens zu gewinnen, als wenn man ſich nur auf die Prüfung des Geruchs der einzelnen Dolden beſchränkt oder den Haufengeruch zu ermitteln ſucht, ohne daß man erſt ſolche Bedingungen ſchafft, welche die Entwicklung fremder Nebengeruchsſtoffe ermöglichen.

Bei der Prüfung auf Aroma iſt man nur auf ſeine Geruchsorgane und deren Zuverläſſigkeit angewieſen. Dieſe verſagen aber bekanntlich gar zu oft. Nicht jeder Menſch verfügt über Organe, welche einwandsfrei funktionieren und kleinſte Unterſcheidungen wahrzunehmen imſtande ſind. Das macht ſich natürlich ganz beſonders ſtörend bei der Beurteilung des Hopfenaromas geltend. Wenn man die Aromaſtoffe durch irgendwelche Mittel verſtärken, ſie ſo konzentrieren könnte, daß ſie auch durch weniger empfindliche Geruchsnerven wahrgenommen werden, dann würde man ſich in ſeinem Urteil ſchon viel weniger leicht irren! — Beckenhaupt war es, welcher, von dieſem Geſichtspunkt ausgehend, den Verſuch machte, das Aroma gewiſſermaßen zu konzentrieren, ohne es aus dem Hopfen durch chemiſche Mittel erſt zu gewinnen. Er ging dabei von der Anſicht aus, daß ſich im Aroma drei grundverſchiedene Tönungen unterſcheiden ließen. Die eine dieſer drei Grundtönungen ſoll dargeſtellt werden durch den Saazer Hopfen, die andere durch den Spalter und die dritte durch den Golding, da dieſe drei allein in ihren Gruchsſtoffen am ausreichendſten gekennzeichnet und gegen einander abgegrenzt ſeien. Je nachdem nun die anderen Hopfen in ihren Duftſtoffen ſich der einen oder anderen dieſer drei näherten, ſollten ſie dieſen eingeordnet werden.

Um die Duftſtoffe nun aber in möglichſt konzentrierter Form den Geruchsnerven zuzuführen, ſchuf Beckenhaupt ein Inſtrument, vergleichbar mit der Flöte des Hirten- und Waldgottes Pan, füllte die Rohrſtücke mit zerriſſenem Hopfen und ſaugte nun mit der Naſe die Duftſtoffe daraus an. Beckenhaupt behauptet, es wäre ihm damit möglich, eine genaue Aromaſpezifizierung vorzunehmen. Anderen gelangen leider dieſe Geruchsbeſtimmungen nicht. Auch im hieſigen Inſtitut haben wir uns viel mit dieſer Methode und Frage beſchäftigt und ſind ebenfalls zu der Anſicht gekommen, daß der Beckenhauptſche Verſuch nur als eine Ideenbereicherung anzuſehen iſt, als ein wiſſenſchaftliches Inſtrument aber nicht betrachtet werden kann.

Es bleibt ſomit vorläufig nichts anderes übrig, als ſich auf ſeine geſunden Geruchswerkzeuge zu verlaſſen. Mit dieſen allein muß man die Prüfung vornehmen. Man muß auch die Dolden, wenn ſie zerrieben ſind, mit der eigenen Hand unter die Naſe führen und darf nicht etwa eine Dolde beurteilen wollen, welche einem von jemand anderes unter die Naſe gehalten wird. Vielfach erlebt man das aber. Hat da z. B. ein befreundeter Kollege bei der Hopfenprüfung mitgeholfen und dabei eine Dolde mit dem höchſt fatalen Knoblauchgeruch entdeckt, ſo glaubt er es ſich und dem anderen ſchuldig zu ſein, wenn er ſie auch ihm unter die Naſe hält, damit er ſich ja auch ſogleich von der Richtigkeit ſeines Befundes überzeugt. Es iſt aber tauſend gegen eins zu wetten, daß der andere auch nicht die leiſeſte Spur von dem fatalen Geruch findet. Natürlich nicht. Er kann den Geruch auch gar nicht bemerken. Was er riecht, iſt nichts, was an Hopfen erinnert. Es iſt vielmehr allein die Ausdünſtung aus der Hand ſeines Nachbarn, der ihm die Dolde vorhält. Dieſe Hand mit ihrem ſpezifiſchen, jedem Menſchen eigenen Geruch, überdeckt völlig und ganz jedes Hopfenaroma, ſelbſt wenn es der ſtärkſte Knoblauchsgeruch iſt, den eine Dolde von ſich gibt. Die Hand des Menſchen ſtrahlt mehr und ſchärfere Geruchsſtoffe aus als die kleine Hopfendolde.

Erfahrungen beim Gerſtetrocknen.

Eine Anzahl der größten und erſten Malzfabriken iſt dazu übergegangen, ihre geſamten Gerſtenvorräte zu trocknen, obgleich gerade in dieſem Jahre die Ernte durchweg ſo ausgefallen iſt, daß vom Nachtrocknen, oder beſonders umſtändlicher Bodenbearbeitung Abſtand genommen werden konnte. Der Grund zu dieſer Maßnahme iſt aber jedenfalls darin zu ſuchen, daß nachgetrocknete Gerſte viel gleichmäßiger und intenſiver keimt als naturtrockne Ware und daß ſie gar keine Bodenbehandlung mehr erfordert.

Die günſtigſten Trockentemperaturen richten ſich nach dem zur Anwendung gelangenden Trocknerſyſtem.

Auf dem mir zur Verfügung ſtehenden neuen Schachttrockner fand ich, daß eine Lufteingangstemperatur von 75° C. immer das richtige Material darſtellte. Aus qualitativen Gründen brauchte nie eine andere Temperatur angewandt zu werden; wohl aber kam es vor, daß ein Poſten nur ganz wenig übergetrocknet werden ſollte, und dann arbeiteten wir mit 60 oder 65°. Je höher die Feuchtigkeit der zu trocknenden Gerſte iſt, deſto höher kann man mit der Trockentemperatur gehen, ohne ſie zu ſchädigen. (? Die Redaktion.) 90 und 100° C. ſchaden durchaus nichts, wenn der Durchlauf der Gerſt durch den Apparat nicht über zwei Stunden dauert und dieſe hohe Temperatur auf die einzelne Getreidepartie nicht über eine halbe Stunde wirken kann, d. h. alſo, daß die Trocknung im allgemeinen mit niedrigeren Temperaturen durchgeführt wird. Hierbei iſt Vorausſetzung, daß der urſprüngliche Waſſergehalt der Gerſte etwa 20 pCt. und darüber beträgt. Gerſte unter 20 pCt. Waſſer darf nur mit etwa 10° niedrigeren Temperaturen behandelt werden, weil die Verdunſtungskühle hier weniger in die Erſcheinung tritt[1]). Gegen Temperaturen von mehr als 100° C. iſt feuchtere Gerſte empfindlicher als trocknere.

Die Unterſuchung der Keimfähigkeit hat in allen Fällen ergeben, daß dieſe geſtiegen war. Vorgekommen iſt es, daß eine direkt nach dem Trocknen angeſtellte Probe eine geringe Abnahme der Keimfähigkeit zeigte. Ließ man aber die Gerſte einige Tage ruhen und unterſuchte die Keimfähigkeit dann aufs neue, ſo fand ſich eine Steigerung vor. Immer wiederholte Unterſuchungen zeigten noch nach 2 Monaten eine Steigerung der Keimfähigkeit gegenüber der Unterſuchung von 1½ Monaten. Ob damit dann die Konſtante erreicht war, muß ſich erſt noch zeigen.

Gerſte, die gleich vermälzt werden ſoll, trocknet man, um nicht unnötig Zeit und Brennmaterial zu verbrauchen, nicht unter 14 pCt. Waſſer herunter. Je nach dem urſprünglichen Waſſergehalte kann auch 15 pCt. in dieſem Falle noch als ein genügender Trockengrad angeſehen werden. Gerſte dagegen, die zur Einlagerung beſtimmt iſt, darf höchſtens 14 pCt. Waſſer beſitzen. Legt man ſie in ein gutes, dichtes Silo, ſo kann ſie auf 12 oder ſelbſt 11 pCt. heruntergetrocknet werden und bedarf dann fünf bis ſechs Monate keinerlei Umlagerung, Lüftung oder dergl. In ganz dichten Silos lagert ſolche Gerſte ohne Schaden zu nehmen ſogar ein ganzes Jahr hindurch.

---

[1] Der Verf. meint offenbar, was auch richtig iſt, daß der Temperaturunterſchied zwiſchen Luft und Gerſte um ſo größer iſt, je feuchter die Gerſte.
Die Redaktion.

Wird getrocknete Gerſte auf Böden gelagert, ſo richtet ſich die weitere Behandlung nach der Beſchaffenheit der Böden und dem Wetter. Jedenfalls kann aber getrocknete Gerſte auch auf Böden ſtets länger ungewendet liegen als ungetrocknete. Es iſt aber bis zu einem gewiſſen Grade ſchade darum, wenn man ſich die Arbeit und Koſten des Trocknens gemacht hat, wenn hinterher durch unzweckmäßige Lagerung ein Teil des vorher ausgetriebenen Waſſers aus der Luft wieder in die Gerſte übertritt.

Die Erzeugung der Trockenluft kann durch Feuer oder Dampf erfolgen. Dampf iſt, wenn nur Gerſte oder Weizen getrocknet werden ſoll und er leicht beſchafft werden kann, vorzuziehen, weil er ein ideal leichtes Regulieren der Temperatur geſtattet. Die Trockenwirkung iſt ſonſt bei beiden Heizarten derſelbe. Wird aber auch Saatgetreide mitgetrocknet, ſo iſt ein Feuertrocknungsapparat vorzuziehen, weil hier die dem verbrennenden Koks entſtrömenden Heizgaſe, die mit kalter Luft gemiſcht werden, direkt das Trockengut durchziehen. Hierdurch werden dem Getreide anhaftende Brand- oder Schimmelſporen leicht und ſicher unſchädlich gemacht.

Ein guter Trockenapparat ſoll außer Getreide auch noch Schüttgüter von ähnlicher Beſchaffenheit zu trocknen geſtatten. Es entſteht dann die Möglichkeit, daß man mit dem Apparat nebenbei etwas Lohntrocknerei ausführen kann. Es pflegen jedes Jahr einige Getreide- oder Hülſenfruchtſorten bei der Ernte zu verregnen. Kommt dieſes alles trocken ein, ſo verregnet um ſo wahrſcheinlicher die Rübenernte und es gibt Rübenſamen zu trocknen. Getreide, Erbſen, Bohnen, Mais und der erwähnte Rübenſamen ſind aber Güter, die ſich gut trocknen laſſen. Für Getreide werden pro Zentner Feuchtgut 20 bis 50 Pf. Trockenlohn gezahlt, für Rübenſamen 75 Pf. bis 1,25 ℳ. Dabei gehen An- und Abfuhr vom Trockenapparat zu Laſten des Fruchteigners.

Die Bedienung des Trockenapparates überträgt man zweckmäßig einem zuverläſſigen Arbeiter, den man fleißig kontrolliert und ihm in jedem Falle für jeden einzelnen Poſten Anweiſung gibt.

Vor und nach dem Trocknen ſtellt man den Waſſergehalt entweder im Laboratorium feſt oder, wenn ein ſolches nicht zur Verfügung ſteht, mittels des Hoffmannſchen Waſſerbeſtimmers oder des Schnellwaſſerbeſtimmungsapparates nach Dr. Fornet. Letzterer kann von jedem einfachen Manne bedient werden und gibt mit genügender Genauigkeit in 10—15 Minuten das Reſultat bis auf 1 pCt. Fehler an.

Den Aufſtellungsraum des Trockners wählt man ſo, daß die ankommende Gerſte gleich hineinbefördert werden kann. Man ſtellt ihn zu dem Zwecke am beſten in das erſte Geſchoß und legt über dem Apparat einen Sammelrumpf an, aus dem er laufend geſpeiſt wird. Dieſer Rumpf wird durch einen Elevator oder eine ſonſtige Fördervorrichtung gefüllt. Bei kleinen Anlagen kann derſelbe Elevator das getrocknete Gut wieder fortſchaffen, bei größeren Anlagen wird dazu am beſten eine Sonderanlage aufgeſtellt.

Als Triebkraft für den Ventilator und die Transportvorrichtungen wählt man wohl am einfachſten die vorhandenen Transmiſſionen. Sind ſolche nicht da, ſo iſt die gegebene Triebkraft Dampf, wenn dieſer als Heizmodus in Frage kommt. Andernfalls iſt der Elektromotor der empfehlenswerteſte Kraftgeber. Wo die Möglichkeit gegeben iſt, trotz der vorhandenen Dampfanlage Elektromotoren zu nehmen, iſt das meiſt günſtig, weil dann die Anlage ſtets betriebsbereit iſt und an Kraft geſpart werden kann.

Da ein richtig konſtruierter Trockenapparat nicht im entfernteſten feuergefährlich iſt, ſo iſt es völlig verkehrt, wenn die Feuerverſicherungsgeſellſchaften etwa verſuchen, aus Anlaß der Aufſtellung eines ſolchen Apparates die Prämie namhaft zu erhöhen. Eine geringe Erhöhung wird manchmal in Kauf genommen werden müſſen, jedoch darf man ſich auf die Gleichſtellung von Trockenaparaten mit Darren niemals einlaſſen, weil eine ſolche durch die tatſächlichen Verhältniſſe nicht gerechtfertigt wird.

Ob Gerſte vor oder nach dem Putzen getrocknet werden ſoll, wird verſchieden beurteilt. Vorzuziehen dürfte es ſein, ſie erſt zu trocknen und dann zu putzen. Der beim Trocknen tätige Ventilator holt ſchon allerlei Staub aus der Gerſte heraus, und nach dem Verlaſſen des Apparates ſieht die Gerſte bereits ſauber und rein aus und iſt gleichmäßiger in der Beſchaffenheit geworden. Die Putzerei wird dadurch etwas entlaſtet, was ſich in beſſerer Sortierung und ſauberer Arbeit nachher zeigt.

Rolf.

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

(Fortſetzung.)

Betriebsreviſionen.

a) Bericht von W. Windiſch.

Berichterſtatter führte im Berichtsjahre in 17 Brauereien, darunter ſechs Brauereien des Auslandes (Holland, Schweiz, Belgien, Finnland) Betriebsreviſionen aus, die 64 Tage in Anſpruch nahmen.

Neben regelmäßig wiederkehrenden Allgemeinreviſionen hatten die Beſuche in der Hauptſache Abnahmeprüfungen von Neuanlagen, die zum Teil in Gemeinſchaft mit dem Kollegen von der maſchinentechniſchen Abteilung durchgeführt wurden, zur Aufgabe, zum Teil die Prüfung neuer techniſcher Verfahren und Einrichtungen, zum Teil Rentabilitätsfragen.

Im übrigen verweiſe ich bezüglich der Aufgaben meiner Reviſionstätigkeit auf das im Jahrbuch der V. L. B. 1913, S. 141 Geſagte.

b) Bericht von H. Keil.

Berichterſtatter erledigte im vergangenen Jahre in 37 Brauereien des In- und Auslandes 50 Reviſionen, die 134 Tage in Anſpruch nahmen.

Im Zuſammenhange mit den beſſeren Malzen und der höheren Vergärung des letzten Jahres betrafen die Reviſionen weniger häufig die biologiſche Betriebskontrolle. Auffallend oft gaben Hopfen und Hefe Veranlaſſung zur Beanſtandung, nicht etwa, daß die Qualität des Hopfens ſchlecht geweſen wäre, ſondern es wurde entweder zu wenig Hopfen gegeben oder die Hopfengabe an ſich war falſch. Bei der Hefe war die biologiſche Beſchaffenheit oft ſchon bei der friſch bezogenen Anſtellhefe mangelhaft, bisweilen wurde ſie es durch allzu langes Führen im Betriebe.

Die Malze waren in relativ wenigen Fällen mitſchuldig an Kalamitäten, in einigen jedoch derart eklatant, daß ſie kurz erwähnt werden mögen. — So wurde in einem Betriebe zur beſſeren Ausnutzung der Mälzerei noch dazu aus ſchlechten Gerſten ein Malz mit $4^{1}/_{2}$ Tage Tennenzeit hergeſtellt, das durchaus minderwertig war und natürlich ein minderwertiges Bier gab. Der Beweis konnte ſehr leicht erbracht werden dadurch, daß bei ſonſt gleichen Verhältniſſen nur das minderwertige Malz gegen gutes Malz ausgewechſelt wurde. Das daraus erzeugte Bier war einfach nicht wieder zu erkennen. — In zwei Betrieben hatte man dunkle Malze mit kurzem Blattkeimgewächs hergeſtellt und dadurch Schwierigkeiten bekommen bezüglich der Farbe und des Aromas. Man hatte ſich zu helfen geſucht durch einen größeren Zuſatz von Farb- und Karamelmalz, trotzdem aber nicht den gewünſchten Biercharakter erhalten; es fehlte dem Bier der malzig-ſüße, ſüffig-runde Geſchmack, ganz abgeſehen davon, daß das Bier infolge des Mehrverbrauchs an teurem Farb- und Karamelmalz ziemlich koſtſpielig wurde. — In einem anderen Falle kam der Malzcharakter ganz beſonders ſchwer im Geruch und Geſchmack des Bieres zum Ausdruck. Das Bier roch und ſchmeckte ſäuerlich-ätheriſch, ſo eigenartig, daß man glaubte, es wäre dem Biere zufällig oder böswillig irgend etwas zugeſetzt worden. Nach gründlicher Unterſuchung aller Rohmaterialien fanden wir ſchließlich den Fehler in der Mälzerei beim Malz, das infolge nicht richtiger Herſtellung deutlich einen ähnlichen ſäuerlich-ſpritigen Geruch zeigte. Man hätte meinen ſollen, daß ſich derſelbe beim Maiſche- und Würzekochen hätte verlieren müſſen. Das war aber nicht der Fall.

Die Brauwäſſer waren ebenfalls nur in wenigen Fällen die eigentliche Urſache der beanſtandeten Erſcheinungen. — In einem Betriebe war der Gehalt des Brauwaſſers an Eiſen, vor allem aber an Mangan, ſo hoch, daß er die hellen Bieer geſchmacklich recht ungünſtig beeinflußte. — In einigen Brauereien lagen typiſche Karbonatwäſſer vor, ſo daß der gewünſchte Pilſener Biercharakter nicht erzielt werden konnte. Wie ſchon in früheren Jahren, verſuchten wir auch hier, durch Erhitzen des Waſſers auf 85° C. während 1—2 Stunden in der Reſerve oder im Vorwärmer bei ſtoßweiſem (beſſer als perpetuellem) Einblaſen von Dampf bzw. Luft (wenn die obige Temperatur ohne Dampfzufuhr erreicht wurde) eine Entkarbonſierung durchzuführen; ſie gelang bis auf einen Fall ganz nach Wunſch. Bei Vorwärmern iſt darauf zu achten, daß er nicht voll iſt und nicht unter Druck ſteht, damit die Kohlenſäure entweichen kann. — Ein Brauwaſſer machte Schwierigkeiten wegen ſeines ziemlich hohen Gehaltes an ſchwefelſaurer Magneſia (Bitterſalz).

Die Hopfengabe bzw. Verarbeitung waren, wie ſchon oben erwähnt, recht häufig zu beanſtanden. Meiſt war die Hopfengabe an ſich infolge ſtärkeren Einbrauens und des teueren Hopfenjahres zu gering, bisweilen aber auch falſch inſofern, als man die ganze Gabe der beſſeren Ausnutzung wegen gleich anfangs auf einmal zuſetzte und hierdurch wohl bittere, aber nicht, wie gewünſcht, hopfenaromatiſche Biere erreichte. In einigen Betrieben wurden auch die Hopfenentlaugungsapparate, die in vielen Brauereien angetroffen wurden, nicht richtig bedient. Es hat ſich jedenfalls nicht bewährt, ſchon die Vorderwürze durch den Apparat laufen zu laſſen, und wenn man Hopfengeſchmack im Biere wünſcht, ſo muß man entweder einen erſten Auszug mit Waſſer herſtellen und dieſen 5—15 Minuten vor dem Ausſchlagen zuſetzen oder die Nachgüſſe nur über den größten Teil des Hopfens durch den Entlauger laufen laſſen, eine letzte Teilgabe beſonders entlaugen und dieſen Auszug dann 5—15 Minuten vor dem Ausſchlagen in die Hopfenpfanne geben. In wenigen Betrieben hilft man ſich auch bei der letzten Gabe mit dem ſog. Hopfenei und gibt dann den hierbei nur wenig ausgenutzten Hopfen beim nächſten Sude als erſte Gabe. Selbſtverſtändlich ſind auch noch andere Variationen in der Arbeitsweiſe möglich.

Ganz beſonders häufig war die Hefe die Urſache der Kalamität, und zwar waren nicht nur die aus anderen Brauereien bezogenen Hefeſätze ſchon derartig infiziert, daß haltbare Biere nicht erwartet werden konnten, ſondern die Betriebshefen wurden auch oft aus falſcher Sparſamkeit viel zu lange, bis dreißigmal, geführt. Eine ſolche Sparſamkeit läßt ſich aber nur in Betrieben durchführen, die tadellos eingerichtet ſind und eine ſcharfe biologiſche Betriebskontrolle ihr eigen nennen. Da, wo eine techniſche Journalführung vorhanden war, konnte man an der beobachteten Haltbarkeit ſehr leicht die Einwirkung der Hefe erkennen. In einem Betriebe hatte man ſogar die ſchon ziemlich lange geführte und entſprechend infizierte Hefe nach wochenlanger Aufbewahrung in Eis vom alten ins neue Braujahr übernommen und dadurch eine ſchwere Kalamität herbeigeführt. In mehreren Betrieben wurde die Herführung von Reinzucht nach Stockhauſen und Coblitz mit ſofort ſichtbarem Erfolge eingeführt.

Die zum Aufziehen bzw. Abziehen benötigte Luft mußte ebenfalls in einigen Betrieben beanſtandet werden. Man ſollte die Luft den Stellen in der Brauerei entnehmen, an denen ſie rein und ſtaubfrei zu erhalten iſt, und den Luftkeſſel möglichſt immer in kühlen Räumen aufſtellen. Ein Waſchen der Luft iſt nicht nötig, wohl aber ev. ein Trocknen und immer ein richtiges Filtrieren.

Die Desinfektionsmittel wurden oft nicht richtig oder zu lange angewendet. So gebrauchte man bisweilen alkaliſche und ſaure Mittel nebeneinander oder man machte die ſauren Mittel dadurch unwirkſam, daß man nach der vorherigen Reinigung mit Soda letztere nicht genügend durch Nachſpülen mit Waſſer entfernte. Auch brachte falſche Sparſamkeit, indem die Löſungen ohne jedesmalige Verſtärkung zu lange gebraucht wurden, nicht nur nicht den gewünſchten Erfolg, ſondern verſchlimmerte ſogar noch die Lage. Das beſte Mittel hilft natürlich nichts, wenn es nicht richtig angewendet wird.

Von anderen Hilfsſtoffen kamen in zwei Fällen das Pech und in einem Falle die Filtermaſſe für die beobachteten Schäden in Frage.

Von den Brauereieinrichtungen gaben am häufigſten die Schläuche Veranlaſſung zu Kalamitäten, dann aber auch Kühlſchiffe, Kühlapparat, Bottiche und häufiger als dieſe Lagerfäſſer, die manchmal ſeit 20 Jahren und länger nicht ausgedechſelt worden waren. Auch die Transportfäſſer und ihre Reinigung waren nicht ſelten die Urſache von Retouren. Hierbei wollen wir nicht unerwähnt laſſen, daß die beſte Steriliſation der Transportfäſſer immer noch durch Friſchpichen erzielt wird. Jedenfalls hat das Steriliſieren durch Desinfektionsmittel ſehr üble Nachteile, denn es muß unter allen Umſtänden vermieden werden, daß etwas von dem Desinfektionsmittel in den Fäſſern verbleibt und ſo zu dem Verſandbier Zutritt erhält. Uns ſind Fälle bekannt, in denen durch das Nahrungsmittel-Unterſuchungsamt derartige Mittel in dem Biere nachgewieſen und daraufhin Anklagen auf Nahrungsmittelfälſchung erſtattet wurden. Im Intereſſe des Braugewerbes muß dringend davor gewarnt werden, die Steriliſierung der Transportfäſſer durch Desinfektionsmittel ohne darauffolgendes gründliechs Nachſpülen mit Waſſer vorzunehmen. — In einem Falle zog die durch einen Unfall hervorgerufene Außerbetriebsſetzung der Eismaſchine infolge zu warmer Keller eine Kalamität nach ſich.

Die Arbeitsweiſe im Betriebe wurde natürlich bei jeder Reviſion beſprochen und mußte zur Erzielung einer guten Verzuckerung, einer beſſeren Vergärung, eines guten Mouſſeux und eines beſtimmten Biercharakters in manchen Fällen geändert werden, wenn auch Berichterſtatter bemüht war, in eine Änderung der Arbeitsweiſe nur dann einzuwilligen, wenn es abſolut notwendig wurde.

Viele Reviſionen waren nur Beruhigungsreviſionen, denn in den betreffenden Betrieben ging alles in beſter Ordnung. Wenn trotzdem in einigen dieſer Betriebe noch mehr als erwünſcht Retouren vorkamen, ſo lag dies manchmal an dem zu großen Entgegenkommen der Brauerei durch Gewährung von Erſatzbier. Meiſt waren es immer dieſelben Kunden, die ab und zu ein Erſatzfäßchen erhalten mußten.

In einer Brauerei hatte Berichterſtatter den an Gerſte und Malz erlittenen Brandſchaden feſtzuſtellen.

Es lagen noch manche eigenartige und intereſſante Fälle vor, die jedoch hier nicht alle einzeln Erwähnung finden können.

In einer großen Anzahl von Betrieben

wurden Ausbeuteverſuche vorgenommen, zum Teil als Grundlage zur Rentabilitätsberechnung für geplante Neueinrichtungen und zum Teil als Garantieverſuche bei neuen Anlagen. Es handelte ſich um 4 Maiſchefilter- und 7 Läuterbottichanlagen. Von den Maiſchefiltern war 1 mit Gitterrahmen, 2 mit Vollrahmen und 1 ohne Rahmen und Tücher.

Bei dem Filter mit Gitterrahmen waren die geſtellten Bedingungen inſofern ziemlich harte, als bei einer Läuterzeit von $2^1/_2$ Stunden eine Ausbeute von $^3/_4$ pCt. unter Laboratoriums-Feinmehlextrakt erzielt werden ſollte, obwohl 30 pCt. Rohfrucht mitverbraut werden mußten. Es wurden im ganzen vier Sude gemacht und im Durchſchnitt die Ausbeute erreicht, wenn auch die Abläuterzeit durchſchnittlich um 15 Minuten überſchritten wurde. Die Vorderwürze lief den Bedingungen gemäß wie allgemein bei Filtern dieſer Konſtruktion infolge der Möglichkeit, ſtärkere Tücher zu verwenden, durchweg blank, wenn man von einem geringen Schein bei den erſten Hektolitern abſieht. Jedenfalls waren auch nicht einmal die erſten Liter trübe oder gar dick von Treberteilchen. Das Glattwaſſer ſpindelte im Durchſchnitt 0,4 pCt. und bei keiner Platte über 1 pCt. Schon vor dieſer Abnahme hatte die betreffende Brauerei in Anerkennung der von ihr erreichten guten Reſultate die Aufſtellung eines zweiten gleichen Filters in Auftrag gegeben. Ein Filter derſelben Konſtruktion wurde ſpäter von einem Experten des Auslandes in einer anderen Brauerei abgenommen und als den Bedingungen, die hier noch ſchwerer waren, weil ſtatt 30 ſogar 40 pCt. Rohfrucht mitverarbeitet werden mußten, voll und ganz entſprechend befunden. — Zwei Maiſchefilter (Vollrahmen) einer anderen Fabrik erreichten nicht ſo günſtige Reſultate, indem in dem einen Betriebe bei $2^3/_4$-ſtündiger Abläuterungszeit Laboratoriums-Grobſchrotausbeute erhalten wurde. Die Qualität des verwendeten Malzes und Brauwaſſers war gut. Bei früheren Prüfungsſuden hatte man in dem einen Betriebe Feinmehlausbeute erhalten. Es zeigte ſich aber, daß beim Ausmeſſen der Pfanne ein kleiner, bei Beſtimmung der Würzedichte ebenfalls ein kleiner, zuſammengenommen aber der ins Gewicht fallende Fehler von reichlich 1 pCt. gemacht worden waren. In dem anderen Maiſchefilterbetriebe hatte man trotz monatelanger Verſuche nur dadurch die Ausbeute auf Laboratoriums-Feinmehl bringen können, daß man $4^1/_2$—$4^3/_4$ Stunden abläuterte. — Der vierte Fall betraf ein Maiſchefilter ohne Rahmen und Tücher. Die Anlage war auch nicht annähernd reif für maßgebende Verſuche; ſie verliefen erfolglos.

Bei der Abnahme eines neuen Läuterbottich-Sudzeuges waren $^1/_2$ pCt. unter Laboratoriums-Feinmehlausbeute bei dreiſtündiger Abläuterungszeit und Verwendung von guten Malzen unter Anwendung eines Zweimaiſchverfahrens garantiert. Die Abläuterzeit wurde innegehalten und durchſchnittlich 0,6 pCt. unter Laboratoriums-Feinmehlausbeute erreicht. — In einem anderen Falle handelte es ſich um einen umgeänderten Läuterbottich. Die jetzt erzielten Sudhausausbeuten blieben im Durchſchnitt um 1,66 pCt. hinter Laboratoriums-Feinmehlausbeute zurück. Leider waren vorher keine exakten Feſtſtellungen gemacht worden, ſodaß ſich nicht ſagen ließ, ob die Umänderung etwas eingebracht hatte. Jedenfalls war das Reſultat immer noch recht unbefriedigend. Die Aufſtellung eines neuen Apparates hätte wohl ziemlich ſicher eine um 1 pCt. höhere Ausbeute herausgeholt. — In den übrigen Brauereien ſollten die mit dem alten Läuterbottichen feſtgeſtellten Sudhausausbeuten als Grundlagen für Neuanſchaffungen dienen. Selbſtverſtändlich wurden hierbei Malzqualität, Waſſerbeſchaffenheit und Maiſchverfahren berückſichtigt. Unter dieſen fünf Fällen waren zwei unbedingt für Maiſchefilter prädeſtiniert neben anderen aus dem Grunde, weil in dieſen Brauereien Exportbiere unter Verwendung von Rohfrucht hergeſtellt wurden. In zwei Betrieben war es gleichgültig, ob Maiſchefilter oder Läuterbottich gewählt wurde. Im fünften Betriebe endlich war die Aufſtellung eines Läuterbottichs ratſamer, da hier die Einführung eines Maiſchefilters zu viel andere Neuanſchaffungen und Änderungen nach ſich gezogen und ſo die Anlage unrentabel gemacht hätte. Nebenbeigeſagt wurden mit den alten Anlagen zum Teil recht ſchlechte Reſultate erzielt: bis 3 pCt. unter Grobſchrot- bzw. $4^1/_2$ Prozent unter Feinmehl-Laboratoriumsausbeute. — In einem Läuterbottichbetriebe wurde nach dem Druckaufſchließverfahren gearbeitet. Die Sudhausausbeute betrug durchſchnitlich $^1/_2$ pCt. über Laboratoriums-Feinmehlextrakt, ein anſehnliches Reſultat, das doch aber nicht die Höhe — 2 bis 3 pCt. über Feinmehl — erreichte, die man ſich vorgeſtellt hatte. Die Suddauer währte 16—17 Stunden.

Bei ſolchen Rentabilitätsaufſtellungen iſt es von großer Wichtigkeit, alle Faktoren, wie ausbeute. — In einem Läuterbottichbetriebe Ausbeute, Abläuterzeit, Malzqualität, Waſſerbeſchaffenheit, Maiſchverfahren, Malzanalyſe, Mühle uſw., beim Vertrage genau ſchriftlich niederzulegen, denn werden z. B. bei der Abnahme der Neuanlage ſchlechtere Malze und kürzere Maiſchverfahren als bei den Vorverſuchen mit der alten Anlage verwendet, ſo hat die Maſchinenfabrik den Nachteil, und umgekehrt, wenn bei der Abnahme der Neuanlage Maiſchverfahren oder Waſſerzuſammenſetzung dahin geändert werden, daß ſchon hierdurch höhere Ausbeuten zuſtande kommen, ſo wird das Bild verſchleiert und die Brauerei hat den Schaden. Solche Manipulationen ſind bei Abnahmeverſuchen unbedingt zu verwerfen.

Über eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der Hopfenharze.

Von **Ö. Winge** und **J. P. H. Janſen.**

(Aus den Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg, Kopenhagen, 1914, 2. Band, 2. Lieferung S. 116, ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

(Fortſetzung.)

Bei unſeren Verſuchen ſtellten wir immer feſt, daß das Geſamtharz und das β-Harz faſt gleich bitter waren, und die nachſtehende Rechnung zeigt, daß das im Einklang ſteht mit den oben angegebenen Bitterkeitsfaktoren. Hat man z. B. einen Hopfen mit 16 pCt. Geſamtharz, ſo ergiebt die Unterſuchung, daß er im Durchſchnitt 6 pCt. α-Harz, 8 pCt. β-Harz und 2 pCt. γ-Harz enthält. Multipliziert man dieſe Anteile mit den entſprechenden Bitterkeitsfaktoren der Harze und zählt man die dabei erhaltenen Ergebniſſe zuſammen, ſo erhält man eine Zahl, die die „Geſamtbitterkeit“ des Hopfens darſtellt: $6 \times 10 + 8 \times 7 + 2 \times 4 = 124$. Teilt man dieſe Summe durch den Prozentgehalt an Geſamtharz, ſo erhält man deſſen Bitterkeitsfaktor: $124 : 16 = 7{,}7$, was annähernd auf den Bitterkeitsfaktor des β-Harzes $= 7$ hinausläuft.

Bei der Beſtimmung der Titrationsfaktoren für das α-, β- und γ-Harz fanden wir, daß 1 ccm n-Kalilauge entſpricht 0,32 g α-Harz, 0,40 β-Harz, und etwa 0,6 g γ-Harz.

Stellen wir hier dieſelbe Rechnung an wie bei den Bitterkeitsfaktoren, ſo finden wir für „Geſamtazidität“ $6 \times 0{,}32 + 8 \cdot 0{,}4 + 2 \cdot 0{,}6 = 6{,}32$ und hieraus den Aziditätsfaktor oder Titrationsfaktor des Geſamtharzes $6{,}32 : 16 = 0{,}39 =$ etwa 0,4.

Da dies mit dem früher gefundenen Titrationsfaktor übereinſtimmt, ſo können wir im allgemeinen ſagen, daß die im Hopfen vorkommenden Geſamtharze in ihrer Geſamtheit in Bezug auf Bitterkeit und Titrationsbeſtimmungen ſich ſo wie das β-Harz verhalten. Man könnte einwenden, daß die verſchiedenen Hopfen die Harze in verſchiedenen Mengenanteilen enthalten, die von der hier angenommenen Durchſchnittszuſammenſetzung weſentlich abweichen kann; das iſt jedoch nur von untergeordneter Bedeutung, denn ein

Hopfen mit viel α-Harz, der alſo ſehr bitter iſt, erzielt einen höheren Wert bei der Titration unter Benutzung des Faktors 0,4, als Hopfen von mittlerer Zuſammenſetzung. In gleicher Weiſe wird ein Hopfen mit viel γ-Harz, der alſo wenig bitter iſt, bei der Titration einen niedrigen Harzgehalt ergeben.

Wir ſind daher der Meinung, daß man den beſten Ausdruck für den Wert des Hopfens bezüglich der Hopfenharze durch Titration des Äthyläther-Auszuges des Hopfens findet. Von dieſem Geſichtspunkt aus haben wir folgendes Ätherkaltextraktions-Verfahren ausgearbeitet:

30 g Hopfen werden in der Fleiſchhackmühle zerkleinert. Die erſten 5 g werden verworfen, ein Teil bleibt in der Maſchine, der Reſt, etwa 15 g, wird gut gemiſcht. Etwa 5 g, entſprechend einem Volumen von etwa 25 ccm, werden mittels eines Meßglaſes entnommen und in einen ausgewogenen Erlenmeyerkolben gegeben. Das Gewicht des Kolbens mit Hopfen wird feſtgeſtellt, im Vakuum bei 35° 24 Stunden lang getrocknet, über Schwefelſäure gekühlt, gewogen und das Waſſer berechnet. Dann gibt man 150 ccm waſſer- und alkoholfreien Äthyläther über den Hopfen und läßt unter öfterem Durchſchütteln eine Stunde ſtehen. Die Ätherlöſung wird in einen Erlenmeyerkolben filtriert, Hopfenrückſtand und Filter mit Äther ausgewaſchen, wozu etwa 100 ccm Äther verwendet werden ſollen. Dann wird mit einer alkoholiſchen (93 pCt.) 0,05 n-Kalilauge unter Zugabe von 6—8 Tropfen einer einprozentigen Löſung von Phenolphtalein in Alkohol als Indikator titriert. Die Titration iſt beendet, wenn die Löſung ſo tief rot geworden iſt, daß auf weiteren Laugezuſatz keine Farbeveränderung mehr eintritt. Da 1 ccm Kalilauge 0,40 g Harz entſpricht, ſo iſt der prozentiſche Harzgehalt der Hopfentrockenſubſtanz $x = \frac{y \cdot 0,4 \cdot 100 \cdot n}{z}$, worin y die Kubikzentimeter verbrauchter Kalilauge, n die „Normalität" der Lauge und z das Gewicht der angewandten Trockenſubſtanz darſtellen.

Verwendet man 0,05 n-Kalilauge, ſo iſt

$$x = \frac{2\,y}{z}$$

Das Verfahren giebt ſehr gut übereinſtimmende Zahlen; bei ſechs Beſtimmungen lagen die Werte für den Harzgehalt zwiſchen 12,1 und 12,4 pCt. Die Einzelheiten in der Durchführung der Unterſuchung, wie z. B. die Dauer der verſchiedenen Vorgänge (Trocknen, Ausziehen) und die Wahl der Titerflüſſigkeit uſw. ſind nicht willkürlich gewählt, ſondern ſind das Ergebnis tauſender Beſtimmungen, die wir im Laufe der Zeit durchgeführt haben.

Tabelle X.

Trocknen im Vakuum über Schwefelſäure bei gewöhnlicher Temperatur.

Trockentage	4		5		7	
	Waſſer pCt.	Harz pCt.	Waſſer pCt.	Harz pCt.	Waſſer pCt.	Harz pCt.
a	3,3	12,4	4,2	12,5	3,8	12,6
b	3,4	12,4	4,2	12,2	4,0	12,3
c	3,4	12,3	4,1	12,5	4,0	12,5
Mittel	3,4	12,4	4,2	12,4	3,9	12,5

Trocknen im Vakuum bei 35°.

Trockentage	1		2		3	
	Waſſer pCt.	Harz pCt.	Waſſer pCt.	Harz pCt.	Waſſer pCt.	Harz pCt.
a	4,7	12,9	5,4	12,1	6,1	11,4
b	4,9	12,9	5,7	12,1	6,0	11,0
c	4,7	12,3	5,8	12,2	6,0	11,6
Mittel	4,8	12,5	5,7	12,1	6,0	11,5

Da die Harze, wie ſchon oft beobachtet wurde, eine Erhitzung nur in geringem Grade vertragen können, haben wir die Trockentemperatur möglichſt niedrig, bei 35°, angeſetzt, bei welcher Temperatur in den Harzen keine nennenswerten Veränderungen während der vorgeſehenen Trockendauer vor ſich gehen.

In einer Verſuchsreihe, wie ſie Tabelle X wiedergiebt, fanden wir, daß 24 ſtündiges Trocknen im Vakuum bei 35° die gleichen Gewichtsverluſte ergiebt wie das Trocknen bis zur Gewichtskonſtanz über Schwefelſäure bei Zimmertemperatur. Auch die Harzmenge ſtimmt in beiden Fällen überein; ſetzt man aber die Erwärmung auf 35° über mehrere Tage fort, ſo verliert der Hopfen ſtändig an Gewicht und die Harzmenge wird immer geringer in Folge beginnender Zerſetzung.

Beim Trocknen bei höherer Temperatur, z. B. bei 105° während 3 Stunden, wie es bei der Tetrakohlenſtoffmethode für die Waſſerbeſtimmung — (ſ. dieſe ſpäter) vorgeſchlagen wird, giebt nach unſeren Verſuchen, wie aus Tabelle **XI** erſichtlich, zu hohe Waſſerwerte und die Hopfengewebe werden brüchig. Der Verſuch umfaßt 12 Proben desſelben Muſters; 6 Proben wurden 1 Stunde bei 105°, die andern 6 Proben wurden 24 Stunden bei 35° im Vakuum getrocknet.

Tabelle XI.

	Getrocknet 1 Stunde bei 105° C.					
	I	II	III	IV	V	VI
Waſſer pCt.	9,7	10,0	8,8	9,0	8,7	9,2
Harz „	5,1	5,0	5,2	5,0	5,5	5,2

	Getrocknet 24 Stunden im Vakuum bei 35° C.					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Waſſer pCt.	5,7	5,6	5,7	5,7	5,8	5,7
Harz „	6,7	6,8	6,7	6,6	6,8	6,7

Bei Benutzung einer Fleiſchzerkleinerungsmaſchine, wie ſie Neumann zuerſt zur Zerkleinerung des Hopfens vorſchlug, könnte man befürchten, daß das Lupulin in der Maſchine in ſolchen Mengen kleben bleiben könne, daß man keine richtigen Durchſchnittsproben erhalten würde. Sicherlich verlieren die Hopfen in einer reinen Maſchine etwas Harz, aber bald ſtellt ſich ein Gleichgewicht ein, ſo daß es beim jedesmaligen Durchblaſen der Maſchine zwiſchen zwei Mahlungen nur nötig iſt, die erſten 5 g der gemahlenen Hopfenprobe auszuſchalten, um ſicher zu ſein, daß der weitere Hopfen gleichmäßig iſt und die richtige Menge Lupulin enthält. Auch iſt der Waſſergehalt des gemahlenen Hopfens der gleiche wie im ganzen Hopfen, wenn man eine Handmaſchine benutzt und dafür Sorge trägt, daß die Umdrehung nicht ſo ſchnell erfolgt, daß die Maſchine merklich warm wird. Das haben wir durch folgenden Verſuch nachgewieſen:

Aus 50 g Hopfen (Semſch, Rakonitz) wurden 5 g ganze Dolden herausgeleſen; der Reſt wurde in der Fleiſchhackmaſchine zerkleinert und in Proben von etwa 6 g im Laufe der Zerkleinerung aufgefangen. Im ganzen wurden 5 Proben genommen und dieſe nebſt den ganzen Hopfendolden im Vakuum getrocknet. Die

Tabelle XII gibt Aufſchluß über den gefundenen Harz- und Waſſergehalt:

Tabelle XII.

Probe Nr.	Ganzer Hopfen	Gemahlener Hopfen 1	2	3	4	5
Waſſer pCt.	6,7	6,5	6,7	6,7	6,6	6,6
Harz „	15,8	16,3	15,7	15,9	15,7	15,9

Die erſte Probe des gemahlenen Hopfens gab hier, wie auch bei anderen Verſuchen, einen Harzgehalt, der von dem der anderen Proben etwas abwich. Der Grund dafür dürfte der ſein, daß beim Ausblaſen der Maſchine im weſentlichen die trockenen Teile der Blätter entfernt werden, während die zähen Drüſen verbleiben und infolgedeſſen die erſte Probe an Harz anreichern; dieſe muß daher, wie bereits oben erwähnt, verworfen werden.

Hat man aber täglich eine große Anzahl Unterſuchungen zu machen, dann iſt die Handmaſchine nicht zweckmäßig und wir benutzten deswegen eine Motor-Mahlmaſchine, die in der Hauptſache ebenſo gute Ergebniſſe liefert; der Waſſergehalt der gemahlenen Hopfen iſt ſicher etwas niedriger, aber im allgemeinen iſt das von keiner Bedeutung. Soll der Waſſergehalt ganz genau beſtimmt werden, ſo trocknet man am beſten den ganzen Hopfen im Vakuum. Die Tabelle XIII enthält die Ergebniſſe von 20 Analyſen derſelben Hopfenprobe, die Hälfte der Unterſuchungen wurden mit den ganzen Hopfendolden, die andere Hälfte mit den in der Motormühle zerkleinerten Proben vorgenommen. Die Tabelle veranſchaulicht auch den Einfluß der Probenahme auf die Genauigkeit der Ergebniſſe.

Tabelle XIII.

Unterſuchung gemahlener Hopfen

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mittel
Waſſer %	4,9	4,9	4,8	4,9	4,6	4,6	4,4	4,3	4,6	4,7	4,7
Harz %	13,9	13,1	14,0	14,1	13,9	14,6	13,9	14,5	13,8	13,7	14,0

Unterſuchung ganzer Hopfen

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mittel
Waſſer %	5,6	6,0	5,8	5,9	5,9	5,9	5,3	6,2	6,6	6,0	5,8
Harz %	14,7	14,4	14,3	14,5	13,9	14,3	14,4	13,9	14,4	14,0	14,3

Zur Beſtimmung des Einfluſſes der Extraktionsdauer auf die Erſchöpfung des Hopfens haben wir eine Reihe von Verſuchen durchgeführt, von denen wir in Tabelle XIV eine anführen:

Tabelle XIV.

Extraktionsdauer Stunden	1/2	1	2	4
Harz % . . .	14,1	14,4	14,5	14,6
	14,1	14,7	14,5	14,7
	14,3	14,5	14,3	14,5
Mittel . .	14,2	14,5	14,4	14,6

Extraktionsdauer Stunden	1	2	3	4	24	28
Harz % . . .	14,7	14,6	14,5	14,4	14,6	14,6
	14,7	14,4	14,2	14,5	14,7	14,7
	14,5	14,4	14,4	14,5	14,6	14,6
	14,5	14,5	14,3	14,4	14,7	14,6
Mittel . .	14,6	14,5	14,4	14,5	14,6	14,6

Aus dieſen Zahlen geht hervor, daß eine einſtündige Extraktionsdauer genügt.

(Schluß folgt.)

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Roſenblatt und Frau Roſenblatt: Über die Wirkung der Säuren auf die alkoholiſche Gärung.

Wie die Verf. früher über den Einfluß der verſchiedenen Säuren auf die alkoholiſche Gärung durch Oberhefe gezeigt haben, ſteht die gärungshemmende Wirkung der Säuren mit ihrer verzuckernden Kraft in keinem regelmäßigen Zuſammenhang. Außerdem ſind die Mengen der Säuren, die nötig ſind zur Aufhebung der alkoholiſchen Gärung, viel höher, als die zur Unterbindung der Wirkung der Enzyme. Die Verfaſſer ſprachen damals die Anſicht aus, daß die Hefenmembran für die Säuren wenig durchläſſig ſei und die Hefenenzyme gegen die Wirkung der Säuren genügend ſchütze.

Inzwiſchen iſt eine Abhandlung von Johannsſohn erſchienen, die ſich mit dem gleichen Gegenſtand befaßt und zu ähnlichen Ergebniſſen gelangt, nur weiſt die Reihenfolge der Säuren bezüglich ihrer hemmenden Wirkung den einen und anderen Unterſchied auf.

Johannsſohn behauptet auch, daß gewiſſe Mengen der Fettſäuren die alkoholiſche Gärung fördern. Dumas hatte gefunden, daß Schwefelſäure, ſchweflige Säure, Phosphorſäure, arſenige Säure, Bor-, Oxal-, Eſſig- und Weinſäure in ſchwachen Gaben die alkoholiſche Gärung nur am Anfang beſchleunigen. Kayſer fand beim Studium der Wein-, Apfel- und Zitronenſäure, daß die Gärung in neutralen Gärflüſſigkeiten raſcher verläuft als in ſauren, daß aber die antiſeptiſche Wirkung der Säuren nicht bei allen Hefen die gleiche ſei.

Demgegenüber behaupten Schulz und ſeine Schüler in bezug auf arſenige Säure, Chrom- und Ameiſenſäure, Biernacki in bezug auf Benzoe-, Salizyl-, Schwefel-, Pyrogallus- und Borſäure, Johannsſohn in bezug auf Ameiſen-, Eſſig-, Propion-, Butter- und Iſovalerianſäure, daß ſchwache Mengen dieſer Säuren die alkoholiſche Gärung beſchleunigen.

Die Verfaſſer haben dieſe Frage abermals geprüft, und zwar für folgende Säuren: Salz-, Ameiſen-, Eſſig-, Propion- und Butterſäure, Schwefel-, Wein-, Zitronen- und Phosphorſäure, ferner für die ſauren Salze der Schwefel-, Phosphor-, Oxal- und Zitronenſäure.

Sie fanden, daß alle Säuren, ebenſo wie das ſaure Kaliumſulfat keine begünſtigende Wirkung auf die alkoholiſche Gärung ausüben. Beim Arbeiten mit ſteigenden Mengen der Säuren ſtellten ſie feſt, daß bis zu einer gewiſſen Konzentration kein Unterſchied in der Zuckerſpaltung gegenüber nicht mit Säure verſetzten Gärungen auftrat; von da ab zeigte ſich aber die ſchädigende Wirkung der Säuren. Dagegen zeigten die Gärungen, die mit dem ſauren Phosphat, Zitrat, Tartrat und Oxalat verſetzt waren, einen günſtigen Einfluß auf die alkoholiſche Gärung.

Die Verfaſſer ſchließen daraus, daß allgemein die ſtudierten freien Säuren keinen günſtigen Einfluß auf die alkoholiſche Gärung der Dextroſe ausüben. Die abweichenden Reſultate anderer Forſcher mögen in Ungenauigkeiten der Verſuchsanſtellung, auch im verſchiedenen Urſprung und in den verſchiedenen Heferaſſen ihre Urſache haben. Daß die Enzyme, je nach ihrer Herkunft, verſchieden beeinflußt werden, iſt erwieſen. So verhält ſich Invertaſe aus Aspergillus gegen Säure anders als dasſelbe Enzym aus Koji. Ebenſo verhalten ſich auch nach Unterſuchungen der Verfaſſer Hefen verſchiedenen Urſprungs verſchieden.

(Annales de l'Institut Pasteur, 1914, 28, 714).

W.

30. Januar 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 5.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über die Berechnung der Waſſerſalze auf Grund der chemiſchen Analyſe. S, 33.
Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S 34.
Über eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der Hopfenharze. S 36
Kontrolle des Flaſchenfüllapparates in bezug auf Tropfbier. S 39.
Über die Aluminiumfarbe als Anſtrich für hölzerne Gärbottiche, Hefewannen uſw. S. 40.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 40.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die Berechnung der Waſſerſalze auf Grund der chemiſchen Analyſe.

Von **W. Windiſch.**

In den Nummern 7—10 der Wochenſchrift für Brauerei 1914 veröffentlichte ich in Gemeinſchaft mit C. ten Doornkaat Koolman und H. Krumhaar eine längere Abhandlung, betitelt: über eine neue Methode zur Beſtimmung der Salze des Waſſers. Die dort genau beſchriebene und mit zahlreichen Unterſuchungen begründete Methode ſetzt uns in den Stand, uns von der ſeither geübten, in den allermeiſten Fällen zu falſchen Ergebniſſen führenden Methode der Berechnung der Waſſerſalze frei zu machen und dieſe Salze durch den Verſuch direkt zu beſtimmen; es handelt ſich dabei in erſter Linie um die ausſchlaggebenden Waſſerſalze, die Erdkarbonate und die Erdnichtkarbonate.

Seit unſerer Veröffentlichung, die, wie das in der Natur der Sache lag, die weiteſten Kreiſe intereſſierte, ſind im Verlauf des vergangenen Jahres keine Einwände dagegen erhoben worden. Nur die Londoner „Brewing Trade Review“ brachte zu der Angelegenheit eine kurze Notiz, die aber in der Hauptſache in dem Hinweis darauf beſtand, daß bereits vor 20 Jahren Glendinning darauf aufmerkſam gemacht habe, daß die übliche Methode der Berechnung der Waſſerſalze falſch ſei, und daß ich „eigentümlicherweiſe“ jetzt wieder entdeckt und als neue Methode beanſprucht habe, was Glendinning bereits im Jahre 1893 geſchrieben habe. Hinzugefügt wird noch, daß unſere Methode noch außerdem einen Mangel habe, indem ſie die Beſtimmung des Kaliums im Waſſer nicht berückſichtige und alles Chlor an Natrium binde.

Das ſind teils blanke Unwahrheiten, teils Unrichtigkeiten, auf die ich aber weiter nicht eingegangen wäre, wenn nicht eine amerikaniſche Brauereizeitung, The Brewers' Journal in New York, die Gedankenloſigkeit beſeſſen hätte, die Beſchuldigung des Londoner Blattes glatt nachzudrucken, ohne auch nur den mindeſten Verſuch zu machen, wozu ſie jedenfalls überhaupt nicht in der Lage war, die Auslaſſung auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Die Kaliumbeſtimmung im Waſſer war nicht unſere Aufgabe und fiel ganz aus dem Rahmen unſerer Arbeit heraus, um ſo mehr, als es uns ganz gleichgültig iſt, ob die Alkalien, die ſowieſo zumeiſt nur in mäßiger Menge im Waſſer enthalten ſind, als Kalium- oder Natriumſalze vorhanden ſind. Jeder, der Luſt hat, kann die Kalium- und Natriumbeſtimmung im Waſſer vornehmen; die Methoden hierfür ſind bekannt.

Daß wir alles Chlor an Natrium binden, iſt nicht wahr, das beweiſen ſchon die zahlreichen Waſſeranalyſen auf S. 94 der Wochenſchrift 1914, die Zahlen für Chlorkalzium und Chlormagneſium neben Chlornatrium aufweiſen. Außerdem weiſen wir auf S. 95, Spalte 3 darauf hin, daß unſere Methode einſtweilen noch keinen experimentellen Aufſchluß gibt über die Verteilung der Schwefelſäure und des Chlors an Kalk und Magneſia. Doch gaben wir an, daß wir dabei ſeien, auch hierüber Aufklärung zu ſchaffen.

Eine direkte Unwahrheit iſt jedoch die Behauptung, daß bereits Glendinning im Jahre 1893 unſere Methode der Waſſerunterſuchung angegeben habe und wir ſie 20 Jahre ſpäter „nacherfunden“ hätten.

Die Arbeit von Glendinning, auf die hier Bezug genommen iſt, befindet ſich in der Brewing Trade Review, 1893, S. 31 und trägt den Titel: „Die Salze des Brauwaſſers. Sulfate und Karbonate des Kalziums und Magneſiums.“

Was hat G. nun gemacht?

Er miſchte ein Waſſer mit 55,86 g Gips im Hektoliter mit einem ſolchen mit 33,6 g Magneſiumkarbonat, kochte das Gemiſch 20 Minuten bzw. 1 Stunde und fand, daß ſich dieſe beiden Salze umſetzten zu Magneſiumſulfat und Kalziumkarbonat. Abgeſehen, daß Wäſſer mit einem ſo hohen Gipsgehalt nicht häufig und ſolche mit einem ſo hohen Gehalt an Magneſiumkarbonat faſt nie vorkommen, iſt der Befund eine Binſenwahrheit, die jeder Chemiker, der ſich nie experimentell mit der Frage beſchäftigt hatte, ohne weiteres vorausgeſehen hätte.

Ganz falſch aber ſind die Schlüſſe, die G. aus dieſem Verſuch zieht. Er ſagt: „Wenn Kalziumſulfat und Magneſiumkarbonat in äquivalenten Mengen im Waſſer vorkommen, ſo findet eine doppelte Umſetzung zu etwa vier Fünftel ſtatt.“

Das gilt doch zunächſt nur beim Kochen des Waſſers, wie es G. vorgenommen hat, und zwar ausſchließlich nur gerade für das Waſſer, welches bei dem Verſuch benutzt wurde. Wie weit dieſe beiden Salze in der Kälte, im ungekochten Rohwaſſer, noch in ihrer urſprünglichen Form vorhanden ſind bzw. wie weit ſie ſich hier bereits umſetzen, darüber gibt der Kochverſuch ſelbſtverſtändlich keine Auskunft. Man kann aber ohne weiteres ſagen, daß die Verhältniſſe anders liegen als beim Kochen. Das haben wir direkt bewieſen, wie ich unten dartun werde.

Deswegen iſt auch die Schlußfolgerung, die G. aus ſeinem Verſuch zieht, nicht nur höchſt zweifelhaft, ſondern auch jedweder wiſſenſchaftlichen und experimentellen Unterlage bar. Sie iſt, wie ich ebenfalls beweiſen werde, falſch. Er ſchlägt nämlich an Stelle der bekannten alten Berechnungsweiſe, nach der die Magneſia an Kohlenſäure und der Reſt der Kohlenſäure an Kalk zu binden iſt, vor: erſt die Schwefelſäure an Magneſia und dann an Kalk, ſodann die Kohlenſäure erſt an Kalk und dann an Magneſia zu binden. Er ſetzt alſo an Stelle der alten, ſicher falſchen Berechnungsweiſe eine andere, deren Richtigkeit aber durch nichts bewieſen iſt, im Gegenteil auch falſch iſt und nur in Ausnahmefällen das richtige trifft. Das tut aber auch die alte Methode.

Was hat der G.ſche Verſuch mit unſerer Methode der Waſſerſalzberechnung überhaupt zu tun? Rein gar nichts. Die G.ſche Berechnung der Salze bleibt eben Berechnung und lediglich ſpekulative Berechnung, während wir wenigſtens die Karbonate direkt analytiſch beſtimmen; wir haben nicht nur, was ſchon andere vor uns getan haben, behauptet, daß die alte Methode der Berechnung der Waſſerſalze falſch ſei, ſondern wir haben dieſe Behauptung als erſte wiſſenſchaftlich experimentell bewieſen. Und die Richtigkeit dieſes Beweiſes hat unſeres Wiſſens bislang noch niemand beſtritten.

Ich habe oben behauptet, daß ſich Gips und Magneſiumkarbonat bereits in der Kälte umſetzen, aber in anderen Mengenverhältniſſen als beim Kochen, daß ferner die Glendinningſche Methode der Berechnung der Waſſerſalze falſch iſt. Das ſei in folgendem bewieſen.

Wir hatten ein Waſſer in Unterſuchung, das folgende Elementaranalyſe ergab:

CaO	21,6	g im Hektoliter
MgO	9,55	„ „ „
geb. CO_2	18,2	„ „ „
SO_3	19,8	„ „ „
Cl	1,6	„ „ „

Aus dieſen Zahlen berechneten wir nach der alten Berechnungsmethode die Waſſerſalze; wir unterſuchten ferner das Waſſer nach unſerer neuen Kalkfällungsmethode und ſtellen auf Grund dieſer die wirkliche Zuſammenſetzung feſt. Wir wollen die hierbei erhaltenen Zahlen für die Waſſerſalze nebeneinanderſtellen, gleichzeitig aber auch die Zahlen daneben ſtellen, wie ſie ſich für dasſelbe Waſſer nach der Glendinningſchen Berechnungsmethode ergeben:

	I. Alte Berechnung g i. hl	II. Neue Berechnung g i. hl	III. Nach Glendinning
$MgCO_3$ . .	20,1	7,4	0,0
$CaCO_3$ . .	17,5	32,6	37,7
Na_2CO_3 . .	0,0	0,0	3,8
$MgSO_4$ . .	0,0	18,15	28,65
$CaSO_4$ . .	28,7	8,15	1,2

Wir ſtellten uns nun ſeinerzeit die beiden erſten Wäſſer künſtlich her und unterſuchten ſie nach unſerer neuen Methode; wir fanden für beide die Zuſammenſetzung des Waſſers II. Waſſer I war alſo in der obigen Zuſammenſetzung nicht möglich, ſie war in die des Waſſers II übergegangen, die Salze hatten ſich bereits in der Kälte umgeſetzt, und zwar betrug die Umſetzung zwiſchen Gips und kohlenſaurer Magneſia etwa 60 pCt., bei einem anderen Waſſer dürfte es natürlich wieder anders ſein.

Wir haben beide Wäſſer fünf Minuten gekocht; wie wir durch Verſuche feſtſtellten, findet bei fünf Minuten langem Kochen bei obiger Konzentration kein nennenswerter Umſatz zwiſchen $MgCO_3$ und $CaSO_4$ ſtatt. Beide Wäſſer entkarboniſierten ſich zu etwas über 70 pCt., was der Zuſammenſetzung des Waſſers II entſprach, während ein Waſſer von der Zuſammenſetzung I ſich nur zu etwa 40 pCt. hätte entkarboniſieren laſſen. Bei halbſtündigem Kochen entkarboniſierten ſich beide Wäſſer zu 80 pCt., es hatte ſich alſo bei fortgeſetztem Kochen ein teilweiſer Umſatz zwiſchen $MgCO_3$ und $CaSO_4$ vollzogen.

Betrachten wir nun das Waſſer in der G.ſchen Zuſammenſetzung: es enthält gar keine kohlenſaure Magneſia — ein Ding der Unmöglichkeit, weil ſich 20 g $MgCO_3$ und 28,7 g $CaSO_4$, ebenſowenig wie 7,4 g $MgCO_3$ und 8,15 g $CaSO_4$ nicht zu 100 pCt. umſetzen können, weil hierzu, abgeſehen von der höheren Konzentration auch ein erheblicher Überſchuß des einen über das andere Salz nötig geweſen wäre, wie ja auch G. ſelbſt feſtgeſtellt hat.

Dann enthielte das Waſſer der G.ſchen Berechnung Soda, ebenſo wie die Wäſſer I, XXII und XXIV der nebenſtehenden Tabelle; wie dieſe nach der G.ſchen Theorie ſich neben Gips halten ſoll, iſt nicht verſtändlich.

Zum Schluß aber müßte ſich das Waſſer bei fünf Minuten langem Kochen nicht zu 40 und 70, ſondern zu über 96 pCt. entkarboniſieren laſſen, was es aber, wie wir gezeigt haben, nicht tut.

Ich habe mich der Mühe unterzogen, mehrere der Wäſſer aus den Tabellen auf S. 94 und 95 der Wochenſchrift 1914, die dort bereits nach der alten und neuen Methode berechnet waren, auch nach der G.ſchen Methode zu berechnen. Wie weſentlich andere Zahlen dabei herauskommen und wie wenig die G.ſche Methode mit unſerer Methode zu tun hat, zeigen die Zahlen ſchlagend.

Elementaranalyſe	Waſſer Nr. I			Waſſer Nr. XVI			Waſſer Nr. XVII			Waſſer Nr. XVIII		
Cl	1,4			8,2			3,1			3,9		
CO_2	10,0			11,0			7,8			15,1		
SO_3	5,6			18,4			12,7			16,9		
CaO	11,1			24,4			15,2			22,1		
MgO	2,9			5,6			4,7			7,9		
Zuſammenſetzung	alt	neu	G.	alt	neu	G.	alt	neu	G.	alt	neu	G.
$MgCO_3$	6,3	6,3	0	11,8	6,3	0	9,9	6,5	0	16,6	8,5	0
$CaCO_3$	15,4	14,0	19,7	10,9	17,5	25,0	5,7	10,0	17,7	14,6	24,2	34,3
Na_2CO_3	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$MgSO_4$	—	—	8,7	0	0	16,8	0	0	14,0	0	7,0	23,7
$CaSO_4$	6,1	7,3	0	31,3	31,3	12,2	21,6	21,6	5,6	28,8	20,9	1,9
$MgCl_2$	—	—	—	0,0	6,1	0,0	—	—	—	0,0	3,7	0,0
$CaCl_2$	—	—	—	10,4	3,0	10,7	6,2	1,4	5,9	4,1	0	4,2

Elementaranalyſe	Waſſer Nr. XXII			Waſſer Nr. XXIII			Waſſer Nr. XXIV			Waſſer Nr. XXX		
Cl	2,8			8,4			8,2			7,1		
CO_2	13,8			12,3			14,5			18,7		
SO_3	52,0			32,7			24,8			23,3		
CaO	43,6			34,4			23,2			24,6		
MgO	6,4			5,5			4,9			12,0		
Zuſammenſetzung	alt	neu	G.	alt	neu	G.	alt	neu	G.	alt	neu	G.
$MgCO_3$	13,5	0	0	11,7	0	0	10,3	1,3	0	25,2	5,6	0
$CaCO_3$	15,2	31,2	28,9	13,9	28,0	27,9	20,6	31,2	22,7	12,4	35,6	42,5
Na_2CO_3	0	0	2,6	—	—	—	0	0	10,8	—	—	—
$MgSO_4$	0	19,2	19,2	0	8,1	16,5	0	12,9	14,7	0	26,1	35,0
$CaSO_4$	85,2	64,6	66,6	55,5	46,4	36,9	29,2	14,1	25,5	39,6	11,3	0
Na_2SO_4	3,5	2,1	0	—	—	—	0	13,5	14,0	—	—	—
$MgCl_2$	—	—	—	0	6,9	0	—	—	—	0	2,4	0,8
$CaCl_2$	—	—	—	7,6	0	10,0	—	—	—	2,7	0	1,6
NaCl	4,6	4,6	—	7,3	7,3	—	13,9	13,9	—	9,4	9,4	—

Ich glaube hiermit den Nachweis erbracht zu haben:

1. daß die G.ſche Arbeit mit unſerer neuen Methode nicht das geringſte zu tun hat,
2. daß wir infolgedeſſen nichts „nacherfunden", ſondern ſelbſtändig gearbeitet und ſelbſtändig neues gefunden haben,
3. daß die G.ſche Methode der Berechnung der Waſſerſalze in ihrer Allgemeinheit falſch iſt.

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

(Fortſetzung.)

Aus anderen Abteilungen des Inſtituts für Gärungsgewerbe.

a) Bericht von F. Hayduck.

Die Frage der Konſervierung von Kartoffeln durch Einſäuern mittels Milchſäurepilz-Reinkultur wird zurzeit vom Verein der Spiritus-Fabrikanten in Deutſchland mit großem Erfolge bearbeitet.

Der Ausgangspunkt zu dieſen Arbeiten war die Erwägung, daß eine Konſervierung großer Kartoffelmaſſen nur auf dem Wege der Säuerung möglich iſt, daß ſie aber mit Erfolg nur dann durchgeführt werden kann, wenn es gelingt, die wilde Säuerung, die zu Subſtanzverluſten bis zu 50 pCt. führt, durch Reinſäuerung, eingeleitet durch Reinkulturen, zu erſetzen. Die Reinkulturen ſind nach ihren Temperaturbedürfniſſen auszuwählen. Es hat ſich gezeigt, daß es ſowohl mittels Warm- wie Kalt-Milchſäurepilz möglich iſt, die Kartoffelmaſſe innerhalb eines oder weniger Tage zu ſäuern. Man wird daher erwarten dürfen, daß das Verfahren der „Reinſäuerung“ in der Praxis zu den gewünſchten Erfolgen führen wird. Die Sauerkartoffeln kommen auch als Pferdefutter in Betracht.

Das neue Konſervierungsverfahren iſt für die geſamte Volkswirtſchaft von größter Bedeutung.

(Berichte von Delbrück, Goslich, Henneberg und Völtz im „Jahrbuch des Vereins der Spiritus-Fabrikanten in Deutſchland“ 1914.)

Nach dem Vorbilde der „Geſellſchaft für Geſchichte und Bibliographie des Brauweſens“ iſt am 17. Dezember 1913 eine „Geſellſchaft für Geſchichte und Bibliographie des Alkohols“ (G. G. A.) gegründet worden. Die Aufgabe dieſer Geſellſchaft iſt die lückenloſe, ſtreng wiſſenſchaftliche Erforſchung der Geſchichte des Alkohols und der ihn erzeugenden und verbrauchenden Gewerbe, die Sammlung der dieſen Stoff betreffenden Literatur, ihre Zuſammenfaſſung zu einem Katalog unter kurzer Inhaltsangabe der einzelnen Schriften. Gleichzeitig wird das Material referierend bearbeitet und die erhaltenen Auszüge zu einem Archiv vereinigt, das die Grundlage für wiſſenſchaftliche Arbeiten über die einzelnen in der G. G. A. vertretenen Gewerbe bietet.

(Rolle, Jahrbuch des Vereins der Spiritus-Fabrikanten in Deutſchland 1913.)

* * *

b) Geſellſchaft für die Geſchichte und Bibliographie des Brauweſens (G. G. B.).

b) Tätigkeitsbericht für 1913/14.

Die G. G. B. blickt jetzt im Oktober 1914 zurück auf das erſte Jahr ihrer Tätigkeit. Leider wurden ihre Arbeiten durch die eintretenden kriegeriſchen Ereigniſſe erheblich geſtört, da der Leiter der Arbeiten, Herr Dr. Rolle, ſofort bei Beginn des Krieges Anfang Auguſt zu den Fahnen gerufen wurde und auch der wiſſenſchaftliche Hilfsarbeiter, Herr Dr. Gisbert, ſich dem „Roten Kreuz“ zur Verfügung ſtellte.

Geſchäftsführung und Arbeitsleitung haben es ſich nach Kräften angelegen ſein laſſen, die dem Verein geſtellten Aufgaben zu fördern. Alsbald wurde mit der Aufſtellung einer Bibliographie des Brauweſens mit Inhaltsangabe eines jeden Werkes begonnen, und mit den Bibliotheken, die als Fundgruben von Material in Betracht kommen, ſo beſonders denen in Berlin, Hannover, Münſter und München, wurden Beziehungen angeknüpft. Die Herren Dr. Degering, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek zu Berlin, Pater Ildefons Poll von der Abtei Metten, Königlicher Archivrat Dr. Lulvès in Hannover, Prof. Dr. Franz Tetzner in Leipzig, Adam in Greifswald und Dr. Meſſing vom Königlichen Staatsarchiv zu Münſter i. W. wurden als Mitarbeiter für die Geſellſchaft gewonnen. Die Herren werden ſich die wiſſenſchaftliche Durchforſchung und Bearbeitung des ihnen beſonders zu Gebote ſtehenden Materials angelegen ſein laſſen. Der Leiter der Arbeiten, Herr Dr. Rolle, hat perſönlich alte berühmte Brauſtätten, wie Hannover, Osnabrück, Münſter, Dortmund, Nürnberg und München beſucht und mit führenden Perſönlichkeiten daſelbſt für die Förderung der Arbeiten der Geſellſchaft wertvolle perſönliche Beziehungen angeknüpft.

In der Hand des Herrn Paters Ildefons Poll liegen insbeſondere die Forſchungen über das Brauweſen in den Klöſtern, die durch vielfache freundliche Mitteilungen aus Brauereikreiſen bereits wirkſam unterſtützt worden ſind. Zunächſt ſoll eine Reihe von Einzeldarſtellungen berühmter Kloſterbrauereien verfaßt werden, denen ſich ſpäter eine zuſammenfaſſende Schilderung des Brauweſens in den Klöſtern anſchließen wird. Herr Archivrat Dr. Lulvès hat es übernommen, eine urkundenmäßige Abhandlung über Einbecker Bier zu verfaſſen ſowie mehrere Einzeldarſtellungen über die Geſchichte des Brauweſens von Hannover, Hildesheim und Paderborn. Von Herrn Prof. Dr. Tetzner liegt bereits eine umfangreiche Arbeit über die „Geſchichte des Werdauer Brau- und Schankweſens“ vor, und von Herrn Adam-Greifswald eine „Geſchichte des Bieres in der Stadt Greifswald“. Herr Dr. Gisbert hat eine von Herrn Dr. Rolle begonnene Überſetzung des „Plactotomus, De tuenda bona valetudine“, eines im Jahre 1556 in lateiniſcher Sprache erſchienenen Werkes über den Charakter und die beſonderen Eigenſchaften der damaligen verſchiedenen Bierſorten, fertiggeſtellt. Herr Brauereibeſitzer Ulrich-Pfungſtadt hat eine Biographie ſeines Vaters überreicht, und Herr Profeſſor Dr. Lintner-München, der dem wiſſenſchaftlichen Beirat der Geſellſchaft als Mitglied angehört, hat eine Biographie ſeines Vaters in Ausſicht geſtellt.

Das Archiv und die Bibliothek der Geſellſchaft ſind durch zahlreiche Spenden aus Brauereikreiſen in erfreulicher Weiſe angewachſen. Die Bibliothek zählt bereits über 280 Bände.

Als Mitglieder zählt die Geſellſchaft gegenwärtig von Korporationen:

den Verein Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin,
den Deutſchen Brauer-Bund E. V., Berlin,
den Mitteldeutſchen Brauerei-Verband G. m. b. H., Karlsruhe, mit dem Verbande der Brauereien des Pfalzgaues E. V., Mannheim,
den Verein der Braumeiſter von Berlin und Umgegend E. V.
und die Delbrück-Stiftung;

an Einzelperſonen die Herren:

Geh. Kommerzienrat Georg Haaſe-Breslau,
Komerzienrat Dr. Sobernheim-Berlin,
Direktor Schöllhorn-Haldengut,
Dr. Gütermann-Saalfeld,
Direktor Winter-Proßnitz.

Dem wiſſenſchaftlichen Beirat gehören die Herren an:

Prof. Dr. Clußz-Wien und
Prof. Dr. Lintner-München.

Schulze-Beſſe.

* * *

c) Alkoholfreie Getränke.

Bericht von G. Bode.

Die Beſtrebungen, einen Erſatz für die vergorenen Getränke, vor allem Bier und Wein zu finden, dauern fort. Die erzielten Erfolge ſind aber äußerſt geringfügig. Für denjenigen, dem das Weſen der Gärung nicht fremd iſt, der weiß, daß durch den Gärungsvorgang einem an ſich fäulnisfähigem Produkt die Neigung, in faulige Zerſetzung überzugehen, genommen wird, kann dieſer Mißerfolg kaum überraſchend kommen. Schon ſeit Jahren, ja ſeit Jahrzehnten, wird von gewiſſer Seite in der eindringlichſten Weiſe vor dem Genuß alkoholiſcher Getränke gewarnt. Daß dieſe Warnung einem geſunden, kräftigen Volk gegenüber ungehört verhallt und naturnotwendig verhallen muß, braucht hier nicht erörtert zu werden. Man hätte aber annehmen dürfen, daß in dieſen jahrzehntelangen Bemühungen der ſtets rührige Erfindergeiſt einen vollwertigen alkoholfreien Erſatz für Wein und Biere hätte finden müſſen. Nichts von alledem. Überblickt man den Markt der alkoholfreien Getränke, ſo ſieht man, daß nicht das Beſtreben beſteht, etwas eigenes Neues zu erfinden, ſondern nur das eine Beſtreben, dieſe Erſatzgetränke Wein oder Bier ſo ähnlich wie möglich zu fabrizieren. Dieſe Verſuche müſſen natürlich ſcheitern. In der Regel liegt die einzige Ähnlichkeit in der Ähnlichkeit des Namens. „Hopfenapfelbräu“, mit dem wir uns vor Jahresfriſt eingehend in der „Wochenſchrift“

beſchäftigt haben, iſt ein Beiſpiel dafür. Die Analyſe zeigte, daß dieſes Getränk nichts anderes war, als ein mit wenig Apfelwein verſetztes und mit Hopfen aromatiſiertes Zuckerwaſſer. Ein wenig Farbe, ein Zuſatz eines Schaummittels ſoll die Bierähnlichkeit erhöhen. Auch dieſes Getränk hat das Schickſal ſo vieler anderer, denen man aber im Gegenſatz zu dieſem Bräu eine gewiſſe Ehrlichkeit nicht abſprechen darf, den ſog. alkoholfreien Bieren, die nichts weiter waren, als mehr oder weniger ſterile Würzen, geteilt, ſie blieben Eintagsfliegen und haben nur in ganz beſchränktem Kreiſe ein wenig beachtetes Daſein geführt.

Eine andere Gruppe, die wir zu unterſuchen Gelegenheit hatten, ſind ſterile Fruchtſäfte. Ein Getränk aus natürlichem Zitronenſaft, durch Zucker geſüßt und mit Kohlenſäure imprägniert, ohne Zuſätze von Farbſtoffen oder Schaummitteln, bildet eine rühmliche Ausnahme, gegen die weder vom Standpunkte des Nahrungsmittelchemikers, noch des Hygienikers weſentliches einzuwenden iſt. Der Verbraucher hingegen dürfte wohl in den meiſten Fällen Anſtoß nehmen an dem geforderten hohen Preis. Weitere Verſuche, eine haltbare natürliche Limonade in den Handel zu bringen, ſind geſcheitert. Die Fruchtſäfte bedürfen einer außerordentlich ſorgfältigen Behandlung, da ſie, zum Gebrauch verdünnt, überaus raſch in Zerſetzungen übergehen. Nur eine ſorgfältige Steriliſation, wie ſie vereinzelt bei Moſten geübt wird, kann ſie vor Verderben bewahren.

Den alkoholfreien Markt beherrſchen noch immer die durchaus künſtlich hergeſtellten Limonaden, für die die chemiſche Fabrik die nicht immer unbedenklichen Aromaſtoffe und ebenfalls die ſo herrlich leuchtenden Anilinfarben liefert. Mit einem Schaummittel verſetzt, gibt das gefärbte und parfümierte Zuckerwaſſer die als Kulturretterin empfohlene Limonade.

Wir wiſſen aus vielfachen wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen, daß vergorenes Bier oder Wein bakterizide Eigenſchaften haben, daß Fäulniserreger und vor allem pathogene Bakterien, wenn ſie durch Zufall in dieſe Getränke gelangen ſollten, in kürzeſter Friſt zugrunde gehen. Anders bei den Limonaden. Mögen ſie aus natürlichen Pflanzenſäften hergeſtellt oder das eben gekennzeichnete Kunſtprodukt ſein. Sie bieten den genannten Organismen eine Entwicklungsmöglichkeit oder doch geſtattet ſie ihnen ihr Daſein weiter zu friſten, um dann im menſchlichen Körper ihr Zerſtörungswerk zu vollführen. Darin liegt eine Gefahr, die auch nur wenig dadurch gemildert wird, daß die Limonadenfabriken in Preußen der Kontrolle der Kreisärzte unterſtellt ſind. Des öfteren wird in ärztlichen Kreiſen die Anſicht ausgeſprochen, daß die künſtlichen Fruchtäther in ihrer Wirkung auf den menſchlichen Organismus nicht ſo harmlos indifferent ſeien, als man gewöhnlich hinzuſtellen ſich bemüht.

Erwähnt ſei hier noch, daß neuerdings einigen dieſer alkoholfreien Getränke eine beſonders anregende Wirkung nachgerühmt wird, und die Vermutung nicht von der Hand zu weiſen iſt, daß etwa die Alkaloide des Tees, Kaffees oder Kakaos Verwendung finden. Unſere Suche nach derartigen Zuſätzen blieb allerdings bis jetzt erfolglos. Es ſcheint, als ob die Frage der alkoholfreien Getränke an dem alten Satz ſcheitern muß, daß ein Genußmittel nicht zu nüchtern ſein darf.

Neuerdings hat man Anleihen im Auslande bei unſeren öſtlichen Nachbarn gemacht, hat verſucht, das ruſſiſche Volksgetränk Kwaß einzuführen. Eine Probe gelangte zur Unterſuchung, es war eine in voller Gärung befindliche Flüſſigkeit, in der ſich eine recht verſchiedene Organismenflora befand. Die Hefen, beſonders wilde Hefen, waren in der Überzahl vorhanden. Der Alkoholgehalt betrug 2,17 Prozent. Er übertrifft ſomit bei weitem den Alkoholgehalt der ländlichen ſog. Einfachbiere, die außerdem den Vorzug haben, geſchmacklich reiner und zuſagender zu ſein.

Haben wir es hier ſchon nicht mehr mit alkoholfreien Getränken zu tun — im amtlichen Bericht über das Geſundheitsweſen in Preußen findet ſich im Jahre 1906 S. 373, daß alkoholfreie Liköre 20, 25 und mehr Prozent Alkohol enthalten —, ſo müſſen wir eine Gruppe ſtark alkoholhaltiger Getränke hier erwähnen, die ſich zweifellos die durch die Temperenzbewegung geſchaffene Konjunktur zunutze machen und trotz ihres hohen Alkoholgehalts ſich ſchon recht viel Anhänger erworben haben. Durch Vergärung einer Malzwürze mit geeigneten Weinhefen ſuchte man vor Jahren bereits ein weinähnliches Getränk herzuſtellen. Obwohl nicht ſehr erfolgreich, leben neuerdings dieſe Beſtrebungen wieder auf. Das deutſche Weingeſetz betrachtet dieſe Art Malzweine nicht als Fälſchung. Hingegen dürften in wohl nicht allzuweiter Ferne die Gerichte ein Urteil darüber zu ſprechen haben, ob ein vergorenes Zuckerwaſſer, dem nur ſoviel Malzauszug zugeſetzt iſt, daß den Hefen die nötigen Nährſtoffe zur Verfügung ſtehen, das nach der Vergärung bei einem Alkoholgehalt von 6—8 pCt. einen durchaus weinähnlichen Charakter erhält, mit Recht den Namen „Malzwein" führen darf. Nach unſerer Auffaſſung muß dem Geſetze nach dieſer Malzwein als Fälſchung und zwar als Weinfälſchung bezeichnet werden. Die Herſtellung der Malzweine iſt eine Sache, die, genau genommen, nur den Winzer angeht. Sie ſind zwar ein ſchlechter, aber doch ein billiger Erſatz für Wein. Die alkoholfreien Getränke hingegen gehen die weiteſten Kreiſe unſeres Volkes an. Unter dem Schlagwort der Bekämpfung des Alkohols wurden ſie kritiklos von der großen Maſſe als Genußmittel hingenommen, warnende Stimmen ſchufen ſich kein Gehör. Wenn die Antialkoholbewegung ihre Daſeinsberechtigung beweiſen will, ſo muß ſie zunächſt dafür Sorge tragen, daß ein Genußmittel als Erſatz geſchaffen wird, das biologiſch und hygieniſch weniger Gefahren birgt als die Limonaden des Handels. Wir bezweifeln, daß das je geſchehen kann. Der geſunde, kraftvolle Menſch wird immer wieder zum Glaſe Bier oder Wein und, wenn es Kälte oder Näſſe fordert, auch zu einem Gläschen wärmenden Schnaps greifen.

Über eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der Hopfenharze.

Von **Ö. Winge** und **J. P. H. Janſen.**

(Aus den Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg, Kopenhagen, 1914, 2. Band, 2. Lieferung S. 116, ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

(Fortſetzung.)

Wie bereits erwähnt, iſt die Verwendung von abſolut reinem Äther zur Extraktion nötig; andernfalls geht Hopfengerbſtoff, der in reinem Äther unlöslich, in waſſerhaltigem aber löslich iſt, in den Extrakt über. Aus Verſuchen, die wir mit Hopfengerbſäure (nach Etti, 1876, hergeſtellt) durchführten, erſahen wir, daß 0,2 % Waſſer genügten, bei zweiſtündiger Extraktion ſo viel Hopfengerbſtoff zu löſen, daß 100 ccm Äther mehr als 1 ccm 0,05 n-Kalilauge zur Erzeugung einer dauernden Rotfärbung mit Phenolphtalein benötigten. Ebenſo nötig wie die Benutzung reinen Äthers iſt auch das vorherige Trocknen des Hopfens. Das gilt jedoch nur für die Titrationsanalyſe, bei der Gewichtsanalyſe fällt es kaum ins Gewicht.

Die Tabelle XV zeigt die Ergebniſſe der Extraktion desſelben Hopfens in ungetrocknetem und getrocknetem Zuſtand.

Tabelle XV.

	Nicht getrocknet Waſſergehalt 4,5 %	Im Vakuum über Schwefelſäure bei Zimmertemperatur bis zur Gewichtskonſtanz getrocknet	Im Vakuum 24 Stunden bei 35° getrocknet
Harz %	12,4	11,4	11,4
	12,7	11,4	11,5
	12,6	11,4	11,4
Mittel	12,6	11,4	11,4

Hieraus iſt erſichtlich, daß ſelbſt die kleine Menge Waſſer im Hopfen von 4,5 pCt. den Prozentgehalt an Harz um über 1 pCt. höher erſcheinen laſſen kann. —

Der Gehalt der Ätherextrakte an Chlorophyll und ähnlichen Beſtandteilen iſt bald größer, bald kleiner. Es iſt daher nicht möglich, den Farbenumſchlag bei der Titration durch Vergleich mit einer Normalfarbe genau feſtzulegen und deswegen haben wir auch, wie bereits erwähnt, die Titration ſolange fortgeſetzt, bis ein weiterer Zuſatz von Kalilauge keinen Farbenzuwachs mehr ergab. Die Feſtlegung dieſes Punktes hängt natürlich innerhalb gewiſſer Grenzen von der perſönlichen Anſicht des Analytikers ab, und die Folge davon iſt, daß die Übereinſtimmung zwiſchen den Analyſen mehrerer Analytiker geringer iſt, als die Uebereinſtimmung zwiſchen den Ergebniſſen, die der einzelne erzielt. Um hierüber zahlenmäßigen Aufſchluß zu erlangen, haben wir folgende Verſuche durchgeführt:

Es wurden 12 Hopfenſorten unterſucht; von jedem Hopfen nahm jeder der drei Analytiker eine Probe von etwa 50 g und zerkleinerte ſie in der Motorfleiſchmaſchine. Von jeder der drei gemahlenen Proben nahm jede der drei Perſonen eine Probe von ungefähr 5 g und führte mit dieſen die vollſtändige Unterſuchung, Extraktion und Titration, aus. Die Verſuche hatten zum Ergebnis, daß die Unterſchiede in den Analyſenreſultaten viel mehr in der Probenahme begründet waren als in den Unterſchieden in den perſönlichen Anſichten der Analytiker über den Farbenumſchlag beim Titrieren.

Man könnte dem begegnen, indem man größere Hopfenproben entnimmt und dieſe zerkleinert, wie wir dies bei unſerer Methode getan haben; gewöhnlich wird aber, beſonders wenn der Hopfen eine größere Menge Waſſer enthält, die Maſchine warm, wenn eine größere Menge Hopfen mit einem Male zerkleinert wird; außerdem haben wir gezeigt, daß bei den Mengen, die wir benutzt haben, die Ergebniſſe zufriedenſtellende ſind. Deswegen ſind wir bei unſerer Art der Probenahme geblieben.

Im Intereſſe einer ſparſamen Arbeit iſt es notwendig, den zu den Unterſuchungen gebrauchten Äther wiederzugewinnen. Wir ſind dabei in folgender Weiſe vorgegangen:

Nach der Titration wird der Äther in einer großen Flaſche geſammelt, die halb gefüllt iſt mit einer konzentrierten Kochſalzlöſung (1 Teil Salz und 3 Teile Waſſer). Die Flaſchen werden täglich zweimal durchgeſchüttelt und ſchließlich die Flüſſigkeit auf dem elektriſchen Waſſerbad bei einer Temperatur von nicht über 40° abdeſtilliert. Das Ätherdeſtillat wird dann einige Tage mit Kalziumchlorid und zum Schluß noch mindeſtens 10 Tage mit metalliſchem Natrium getrocknet, ſodann auf dem elektriſchen Waſſerbad bei 35° deſtilliert. Ob dieſe Arbeit mit genügender Sorgfalt durchgeführt iſt, kann man leicht dadurch feſtſtellen, daß man dieſen Äther neben friſchem, reinem Äther zu einer Hopfenanalyſe benutzt und feſtſtellt, ob man dieſelben Reſultate erhält. Wir gebrauchten für 1000 Analyſen 72 Liter Äthyläther, 35 Liter Äthylalkohol, 0,6 kg Natrium und 12 kg käufliches Chlorkalzium. Hinzu kommen noch die Koſten für Gas, Elektrizität, für Deſtillation und Vakuumtrocknung.

Nachdem wir vorſtehende Methode der kalten Ätherextraktation ausgearbeitet und bei einer großen Anzahl von Verſuchsreihen am Carlsberglaboratorium benutzt hatten, bekamen wir Kenntnis von der Tetrachlorkohlenſtoffmethode, die Seibriger im Jahre 1913 ausgearbeitet hat. Gleich uns hatte auch Seibriger eingeſehen, daß der Petroläther wegen ſeiner verſchiedenartigen Zuſammenſetzung kein paſſendes Extraktionsmittel ſei und hatte darum an deſſen Erſatz durch eine einheitliche Flüſſigkeit gedacht. Seine Wahl fiel auf den Tetrachlorkohlenſtoff, der außerdem noch, wie er ſagt, den anderen Vorteil hat, daß er nicht brennbar iſt. Seibriger zerkleinert 40 g Hopfen in der Fleiſchmaſchine, benutzt die erſten 3 g zur Beſtimmung des Waſſergehalts, trocknet 3 Stunden bei 105° C., miſcht den Reſt gut und laugt 10 g des Hopfenpulvers mit 250 ccm Tetrachlorkohlenſtoff aus. Das Gemiſch wird 2 Stunden lang in einem für dieſen Zweck vorgeſehenen Apparat geſchüttelt, dann wird die Löſung abfiltriert und nach Lintners Methode titriert.

Der Verfaſſer bemerkt in ſeiner erſten Veröffentlichung, 1913, daß die Werte, die er beim Arbeiten mit Tetrachlorkohlenſtoff erhält, höher ſind, als die bei der ſiebenſtündigen Extraktion des Hopfens mit Petroläther auf dem Waſſerbad bei 45 bis 50° erhaltenen, und daß dieſe wiederum höher ſind als die Ergebniſſe, die man erhält, wenn man den Hopfen mit kaltem Petroläther ſchüttelt. Nichtsdeſtoweniger liegen die Ergebniſſe, die man nach den verſchiedenen Methoden erhält, nach Seibriger innerhalb der zuläſſigen Fehlergrenze. Er glaubt daher, daß der Tetrachlorkohlenſtoff, der nach ſeiner Meinung die Harze ſchneller und gleichmäßiger löſt als Petroläther, an die Stelle des letzteren treten kann.

Es iſt richtig, daß warmer Petroläther das Hartharz in ſtärkerem Maaße löſen kann, als kalter Petroläther. Da Seibriger's Tetrachlorkohlenſtoffmethode noch höhere Reſultate ergibt, ſo ſchien es wahrſcheinlich, daß dies darauf zurückznführen ſei, daß der Tetrachlorkohlenſtoff auch das Hartharz löſt, ebenſo wie das beim Schwefelkohlenſtoff der Fall iſt. Das iſt tatſächlich ſo, wie wir feſtſtellen konnten, als wir abgedampfte Ätherextrakte des Hopfens einerſeits mit Petroläther und andererſeits mit Tetrachlorkohlenſtoff extrahierten. Während erſterer einen ſattgelben Niederſchlag aus hartem Harz hinterläßt, löſt der Tetrachlorkohlenſtoff alles mit Ausnahme einer kleinen Menge einer gefärbten Subſtanz. (Chlorophyll oder ähnliches.)

Im Oktober 1913 ſcheint Seibriger ebenfalls dies erkannt zu haben, da er in ſeinem Artikel „Über die Löslichkeit der Inhaltsſtoffe des Hopfens“, erwähnt, daß Tetrachlorkohlenſtoff außer dem α- und β-Harz noch eine andere Subſtanz löſt, die ebenfalls ſauer reagiert und wahrſcheinlich ein Teil des γ-Harzes iſt, das im Petroläther unlöslich iſt; er erwähnt auch, daß das β-Harz beim Stehen ſich verändert, derart, daß es im Petroläther unlöslich wird, dabei aber ſeinen Bittergeſchmack und ſeine Fähigkeit, ſich im Tetrachlorkohlenſtoff zu löſen, noch beibehält. Seibriger hat alſo ſeinen zuerſt vertretenen Standpunkt aufgegeben, wonach hauptſächlich Gewicht gelegt wurde auf das α- und β-Harz; in der Hauptſache beſteht alſo jetzt eine Übereinſtimmung zwiſchen den Prinzipien der Chlorkohlenſtoffmethode und der von uns ausgearbeiteten Methode. Wir haben ebenfalls vergleichende Verſuche gemacht, über die Extraktion mit Tetrachlorkohlenſtoff und Äthyläther und haben gefunden, daß die Extraktion mit Äthyläther erheblich ſchneller vor ſich geht als mit Tetrachlorkohlenſtoff. Das geht aus folgender Tabelle **XVI** hervor, die die Analyſen desſelben Hopfens wieder gibt, der einmal mit Tetrachlorkohlenſtoff, ein anderesmal nach unſerer Methode extrahiert wurde. Obwohl der Hopfen ſehr harzarm iſt, zeigt ſich doch ein beträchtlicher Unterſchied bei beiden Methoden. Hieraus ſcheint hervorzugehen, daß der Tetrachlorkohlenſtoff die Harze unter den angegebenen Bedingungen nicht vollſtändig auszieht, was ſich auch zeigt, wenn man den

Tabelle XVI.

Tetrachlorkohlenſtoffmethode; 2ſtündige Extraktion.

Probe	1	2	3	4	5	6	Mittel
Harz pCt.	5,4	5,2	5,4	5,6	5,4	5,6	5,4

Unſere Methode; 1ſtündige Extraktion.

Probe	1	2	3	4	5	6	Mittel
Harz pCt.	6,7	6,8	6,7	6,6	6,7	6,7	6,7

Hopfen zu wiederholten Malen durch Schütteln mit Tetrachlorkohlenſtoff auslaugt. Um zu beweiſen, daß der Unterſchied in den Ergebniſſen, die nach den beiden Methoden erhalten werden, nur darauf zurückzuführen iſt, daß die Extraktionsdauer, die bei der Tetrachlorkohlenſtoffmethode vorgeſchrieben iſt, nicht ausreicht und nicht etwa darauf, daß der Tetrachlorkohlenſtoff und der Äthyläther gegenüber verſchiedenen Anteilen der Harze ein verſchiedenes Löſungsvermögen haben, behandelten wir 0,75 g des Geſamtharzes einerſeits mit 125 cc Tetrachlorkohlenſtoff und andererſeits mit 125 cc Äther. Wie bereits früher bemerkt, hinterläßt der Tetrachlorkohlenſtoff eine gefärbte Subſtanz. Dieſe wurde abfiltriert, in Äther gelöſt; ſie erwies ſich als von neutraler Reaktion. Die Harzlöſungen wurden dann titriert, und es ergab ſich, daß beide 37,5 cc 0,05 n-Kalilauge zur Neutraliſation verbrauchten.

Wir haben auch die beiden Methoden auf ihr Verhalten gegenüber dem Hopfengerbſtoff unterſucht und die nachſtehende Tabelle XVII zeigt, daß es ebenſo unzuläſſig iſt, feuchten Hopfen mit Tetrachlorkohlenſtoff zu extrahieren als mit Äthyläther. Wenn man ferner bedenkt, daß Tetrachlorkohlenſtoff erheblich teurer iſt als Äthyläther und nicht leichter wiedergewonnen werden kann, daß ferner bei der Tetrachlorkohlenſtoffmethode bei der Titration auch noch mit abſolutem Alkohol gearbeitet werden muß, dann bleibt für den Tetrachlorkohlenſtoff nur noch der Vorzug übrig gegenüber dem Äthyläther, daß er nicht entzündlich iſt. Bei kalter Extraktion und bei Benutzung elektriſch geheizter Einrichtungen zur Wiedergewinnung des Äthers, iſt das jedoch nur von untergeordneter Bedeutung.

Tabelle XVII.

(Hopfen mit 7 pCt. Waſſer.)

	1	2	3	Mittel	1	2	3	Mittel
	Ausgezogen mit Tetrachlorkohlenſtoff.				Ausgezogen mit Äthyläther			
Feucht extrahierter Hopfen, Harz in der Trockenſubſtanz . . pCt.	12,7	12,5	12,4	12,5	14,3	14,3	14,4	14,3
Trocken extrahierter Hopfen, Harz in der Trockenſubſtanz . . pCt.	12,0	12,1	12,2	12,1	13,6	13,9	13,9	13,8

Wir haben auch noch die von A. Nilſon (1911) vorgeſchlagene Ammoniakmethode geprüft. Nach Nilſon wird der Hopfen bei Zimmertemperatur zu wiederholten Malen mit etwa 0,2 prozentigem Ammoniak behandelt. Die Auszüge werden durch den Hopfen filtriert, das Filtrat mit Salzſäure ſchwach ſauer gemacht, wodurch die Harze in Form eines gelben Pulvers ausgefällt werden, dem jedoch noch etwas Eiweiß beigemiſcht iſt. Der Niederſchlag wird mit Waſſer gewaſchen zwecks Entfernung der kleinen Menge anhaftender Säure. Dann wird er auf ein Filter gebracht und mit Alkohol behandelt, der alles löſt außer dem vorhandenen Eiweiß. Die alkoholiſche Löſung wird zur Trockne verdampft und der Rückſtand gewogen.

Zu dieſer Methode iſt zu bemerken, daß einerſeits mit Ammoniak und mit Aether nicht die gleichen Mengen Harz in Löſung gehen und daß andererſeits das Ammoniak nicht ausſchließlich die Weichharze löſt, da das in Ammoniak in Löſung gegangene nicht vollſtändig in Petroläther löslich iſt. Hinzu kommt noch, daß die Fällung nicht ſo raſch vor ſich geht, als Nilſon angegeben hat — die Löſung hatte einen faſt ganz kolloidalen Charakter — und daß die darauf folgende Filtration außerordentlich lange dauerte und ſtets ein trübes Filtrat lieferte. Wir können infolgedeſſen dieſe Methode nicht empfehlen.

Wir ſind der Meinung, daß unſere Methode der Kalt-Ätherextraktion, die wir bei einer großen Anzahl von Unterſuchungen von Hopfen aus den Hopfenkulturen des Laboratoriums — bis heute über ca. 5000 Analyſen — durchgeführt haben, ein brauchbares und zuverläſſiges Mittel iſt zur Beſtimmung des Harzgehaltes der Hopfen und demgemäß des Brauwertes in dieſer Beziehung. Wir ſind überzeugt, daß dieſe Methode auch direkt vergleichbare Reſultate gibt bei Analyſen, die ſeitens verſchiedener Analytiker an verſchiedenen Stellen durchgeführt werden, was man von den früher vorgeſchlagenen Methoden nicht behaupten kann.

3. Zuſammenfaſſung.

1. Es hat ſich gezeigt, daß die bisher geltende Anſicht, daß eines der Hopfenharze, nämlich das γ-Harz wertlos ſei, nicht richtig iſt; im Gegenteil verleiht es der Würze einen Bittergeſchmack und iſt auch nützlich für die Fällung der Eiweißſtoffe.
2. Wir haben feſtgeſtellt, daß die in kaltem Äthyläther löslichen Harze nicht von der gleichen Bittere und gleich wertvoll ſind; das Verhältnis zwiſchen ihren Bitterkeitsgraden kann ausgedrückt werden durch die Gleichung; $\alpha:\beta:\gamma = 10:7:4$. Jedoch iſt der Geſamtgehalt an Harzen, die man bei der Extraktion des Hopfens mit kaltem Äther gewinnt und durch Titration beſtimmt, ein annähernd genauer Ausdruck für den Bitterkeitswert der Hopfen.
3. Wir haben ferner gezeigt, daß die bislang im Gebrauch ſtehenden analytiſchen Methoden, die ſich gründen auf eine Trennung der ſogenannten Weichharze von den Hartharzen, auf einer unſicheren Baſis ruhen und irreführende Ergebniſſe liefern.
4. Wir haben eine Methode angegeben zur Extraktion des Hopfens mit kaltem Äthyläther und zur Beſtimmung der Geſamtmenge der Harze durch Titration. Wir haben ferner durch Verſuche einen Titrationsfaktor feſtgeſtellt, der mit dem von Lindner berechneten gut übereinſtimmt und der es geſtattet, den Bitterkeitswert des Hopfens zahlenmäßig auszudrücken.
5. Wir haben die Kalt-Ätherextraktion die in unſerem Laboratorium ausgearbeitet wurde, mit der Tetrachlorkohlenſtoffextraktion von Seibriger verglichen. Es hat ſich ergeben, daß die Methode des Carlsberglaboratoriums den Vorzug verdient.

Literatur.

Adler, L.: Zur quantitativen Beſtimmung der Hopfenbitterſtoffe. (Zeitſchr. f. d. geſ. Brauweſen, XXXV. Jahrg., S. 406, 1912).

Birò, Kisérletügyi Közlemények, S. 532, 1909. (Berichtet in Zeitſchr. f. d. geſ. Brauweſen, XXXIV. Jahrg., S. 505).

Briant, L., and Meacham, C. S, 1897: Estimation of Resins in Hops. (Journ of Inst. of Brew., Vol. III., p. 233, 1897)

Chapman, A. C., 1808: Das ätheriſche Öl des Hopfens. (Zeitſchr. f. d. geſ. Brauweſen, XXI. Jahrg., S. 339, 1898.

Chapman, A. C., 1907: Hop Tannin (Journ. of Inst. of Brew., Vol. XIII, p. 646, 1907)

Chapman, A. C., 1909: Hop Tannin (Journ. of Inst. of Brew., Vol. XV, p. 360, 1909.

Etti, 1876: Hopfengerbſtoff. (Liebigs Annalen der Chemie, Band 180).

Feuerſtein, G., 1911: Gibt die Methode zur Beſtimmung der α- und β-Bitterſäure im Hopfen immer brauchbare Werte, und läßt ſich dieſelbe zur Doſierung der Hopfengabe im Sudhaus heranziehen? (Wochenſchr. f. Brauerei, XXVIII. Jahrg., S. 169, 1911).

Fiſcher, A., 1911: Modern Methods of Hop Analysis. (Verhandlungen des zweiten internationalen Brauer-Kongreſſes, 1911, 140).

Hantke, E., 1898: Vergleichende Hopfen-Unterſuchungen in Amerika. (Allg. Brauer- und Hopfenzeitung, XXXVIII. Jahrg., S. 2815, 1898. — (Nach einem aus dem „Amerikaniſchen Bierbrauer" wiedergegebenen, auf der 10. Jahresverſammlung des Ver. Staaten-Brauerbundes in Cleveland, Septbr. 1898 gehaltenen Vortrag).

Hantke, E., 1899: Mitteilungen über chemiſche Unterſuchungen von Hopfen und Hopfenextrakt

(Allg. Br.- und Hopfenzeitung, XXXIX. Jahrg., S. 1706, 1899).

Hayduck, M., 1887: Über den Hopfen und ſeine Beſtandteile. (Vortrag, gehalten gelegentlich der ordentlichen Generalverſammlung der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.“ Berichtet in der Wochenſchr. f. Brauerei, IV. Jahrg., S. 397, 1887).

Hayduck, M., 1888: Über die bitteren und harzigen Beſtandteile des Hopfens. (Wochenſchr. f. Brauerei, V. Jahrg., S. 937, 1888).

Horst, E. Clemens, 1912: Aroma of Hops (Brewers' Daily Bulletin, March 12, 1912. — Abgedruckt in Amerikan Brewers' Review. Vol. XXVI, p. 278, 1912).

Lintner, C. J., 1898: Zur quantitativen Beſtimmung der Bitterſtoffe im Hopfen (Zeitſchr. f. d. geſ. Brauweſen, XXI. Jahrg. S. 407, 1898).

Lintner, C. C., 1911: Über Geſchmack- und Aromaſtoffe des Bieres. (Zeitſchr. f. d. geſ. Brauweſen, XXXVI. Jahrg., S. 588, 1911).

Neumann, O., 1910: Bitterſtoffbeſtimmungen in Hopfen verſchiedener Qualität und Provenienz. (Wochenſchr. f. Brauerei, XXVII. Jahrg., S. 281, 1910).

Nilson, A., 1911: The Hop from a chemical viewpoint. (Proceedings of the second intern. Brewers' Congress, p. 104, 1911).

Rabak, Frank, 1914: Aroma of hops: A study of the volatile oil with relation to the geographical sources of the hops (Journal of Agricultural Research, Dept. of Agriculture, Washington, D. C., Vol. II, No. 2, May 25, 1914).

Remy, Th., 1897: Über die Ergebniſſe der Unterſuchung von Hopfen der Berliner Gerſten- und Hopfenausſtellung im Jahre 1896. (Wochenſchrift für Brauerei, XIV. Jahrg., S. 513, 1897).

Seibriger, R., 1913: Zur Frage des Löſungsmittels bei der Beſtimmung der Hopfenbitterſtoffe und deren Ermittlung durch Kaltextraktion. Wochenſchr. f. Brauerei, XXX. Jahrg., S. 177, 1913).

Seibriger, R., 1913: Über die Löslichkeit der Inhaltſtoffe des Hopfens. (Wochenſchr. für Brauerei, XXX. Jahrg., S. 530, 1913).

Seibriger, R., 1913: Analyſengang der Bitterſtoffbeſtimmungen durch Kaltextraktion mit Tetrachlorkohlenſtoff. (Wochenſchr. f. Brauerei, XXX. Jahrg., S. 610, 913).

Siller, R., 1909: Über die Bitterſtoffe des Hopfens. (Zeitſchr. f. Unterſ. d. Nahrungs- und Genußmittel, XVIII. Jahrg., S. 241, 1909).

Tartar, H. V. und Bradley, C. E., 1912: Eine vergleichende Studie der Methoden zur Beſtimmung der Hart- und Weichharze des Hopfens. (Wochenſchr. f. Brauerei, XXX. Jahrg., S. 217, 1913. — Hier veröffentlicht von Windiſch nach der Originalabhandlung in „The Journ. of Industr. and Engineer“. Chemistry, Bd. 4, Nr. 3, 1912).

Kontrolle des Flaſchenfüllapparates in bezug auf Tropfbier.

Von F. Schönfeld.

Beim Abfüllen des Bieres auf Flaſchen geht es bekanntlich ohne Tropfbier nicht ab. Es gibt keinen Apparat, mag er techniſch noch ſo gut gearbeitet ſein, welcher die Entſtehung von Tropfbier völlig verhindert.

Die alten offenen Abfüllwannen ſind in dieſer Hinſicht die am wenigſten geeigneten Füllapparate. Die Maſchineninduſtrie hat es nun aber im Laufe der Zeit verſtanden, die automatiſchen Füllapparate mehr und mehr zu vervollkommnen, nicht nur unter dem Geſichtspunkte einer möglichſt hohen Stundenleiſtung, ſondern auch unter Berückſichtigung der tunlichſten Einſchränkung von Bierverluſten beim Füllen. Mit Genugtuung iſt denn auch feſtzuſtellen, daß die Verluſte an Tropfbier bei modernſten Füllapparaten bis auf wenige Zehntel Prozente der Abfüllbiermenge herabgedrückt werden.

Das Tropfbier entſteht zum Teil dadurch, daß die Flaſchen zu voll gefüllt werden oder gar überlaufen. Solche Zuſtände findet man bekanntlich vornehmlich bei den Heberapparaten, welche, zumal wenn ſie in Verbindung mit offenen Wannen verwendet werden, unter allen zum Abfüllen benutzten Apparaten die größten Verluſte hervorbringen. Es liegt das an der eigenartigen Konſtruktion, bei welcher ein Überlaufen gar zu leicht eintritt, vielfach aber auch zu ſpät erkannt und abgeſtellt wird, und ſchließlich auch daran, daß die Füllheber bis auf den Boden bzw. nahe daran herabreichen. Beim Abnehmen der Flaſche vom Heber wird Bier mechaniſch mit herausgeriſſen. Dadurch nun, daß das Füllrohr tief in die Flaſche hineinreicht, ſind die an dem Rohre außen und innen anhaftenden Bieranteile verhältnismäßig groß, der Verluſt an herausgeriſſenem Bier alſo erheblich. Bei Heberapparaten ſind Verluſte von 1—2 pCt. alltäglich. Bei Anwendung kürzerer Füllrohre kann man dieſen Verluſt erheblich herabdrücken.

Die kurzen Rohre findet man nun in erſter Linie bei den automatiſch arbeitenden Füllapparaten. Iſt einesteils Tropfbier auch hier infolge des mechaniſchen Mitreißens unvermeidlich, ſo gibt es noch andere Umſtände, welche Bierverluſte bedingen. Da iſt u. a. der Flaſchenſprung bei Gegendruckapparaten zu erwähnen, der nicht ſelten vorkommt, da unter Umſtänden mit ziemlich erheblichem Druck gezogen werden muß. Es gibt z. B. Apparate, welche mit einer hohen Stundenleiſtung nur dann arbeiten, wenn hoher Druck zur Anwendung gebracht wird. Dieſer kann unter Umſtänden 1 Atm. oder mehr betragen. Es hängt aber ferner auch von der Aufſtellung des Apparates und ſeinem Stand im Vergleich zur Lage des Lagerkellers und des Bierfilters ab, ob ein höherer oder niedriger Druck anwendbar iſt. Druckerhöhend kann auch ein ungleichmäßig arbeitender Druckregler wirken.

Bei den automatiſchen Gegendruckfüllapparaten iſt als ein weiterer Faktor für die Tropfbierbildung die unvollſtändige Abſchließung der Flaſchen gegen die Füllrohrdichtung und die unzeitige Schließung von dem Hahn des Füllrohres zu erwähnen. Eine ſchlechte Abdichtung kann z. B. zuſtande kommen dadurch, daß der Druck im Füllkeſſel zu ſtark wird, oder der Gegendruck, welcher die Flaſche an die Dichtung anpreßt, eine Abſchwächung erlitten hat. Das Schließen geſchieht automatiſch. Eine beſtimmte, durch eingehende Verſuche genau erprobte Zeit vor dem Abnehmen der Flaſche muß der Füllhahn geſchloſſen werden, ſo daß das in dem Füllrohr befindliche Bier noch Zeit hat, in die Flaſche zu fließen, ehe dieſe vom Füller fortgenommen wird. Findet der Hahnſchluß etwas ſpäter ſtatt, ſo hat das in das Füllrohr getretene Bier keine Zeit mehr dazu. Es tropft dann ab, wenn die Flaſche ſchon fortgezogen iſt. Der verſpätete Hahnſchluß kann durch irgendwelche Umſtände verurſacht werden. Wir beobachteten einen ſolchen Fall an einem rotierenden Füller, bei welchem der Hahn mit zwei im Winkel ſtehenden Hebelarmen verſehen war, die, über Rollen laufend, durch Heben und Senken das Schließen bzw. Öffnen des Hahnes bewirken.

Die Verluſte an Bier können ſich durch alle dieſe Umſtände weſentlich ſteigern, wie ein belehrender Fall aus der Praxis zeigen mag. Es handelt ſich um einen rotierenden Füller. Der Apparat gab anfänglich auf 10 000 Flaſchen täglicher Abfüllung 10 Liter, gleich 0,3 Prozent Tropfbier. Lange Zeit blieb ſich die Menge gleich. Nach und nach fiel es aber auf, daß das Tropfbier mehr und mehr anſchwoll. Es ſtellte ſich heraus, daß es ſchließlich 30 Liter Bier waren, welche bei der täglichen Leiſtung von 10 000 Flaſchen abgingen, ſo daß der Verluſt von 0,3 pCt. auf 0,9 pCt. angeſtiegen war. Es war ein Zuwachs von 0,6 pCt. eingetreten. Es wurden nun Nachforſchungen angeſtellt, welche Urſachen für dieſe Erhöhung in Frage kommen könnten. Eine ſtärkere Spundung der Biere, an die man anfänglich dachte, war die Veranlaſſung nicht. Es hätte ſehr wohl die Möglichkeit vorliegen können, daß hierauf die Erhöhung der Tropfbiermengen zurückzuführen geweſen wäre, da bekanntlich ein ſtark- bzw. überſpundetes Bier weſentlich mehr Verluſte bem Abfüllen verurſacht, ſei es, daß Bierteile zwiſchen der Dichtung und dem Flaſchenhals herausgedrückt werden, oder daß das zu triebſtarke Bier nach dem Abnehmen vom Füller in der Flaſche ſoviel Schaum entwickelt und hochquillt, daß hier durch Überfließen Verluſte entſtehen. Dies war es aber nicht. Der Apparat wurde nun unter genaue Kontrolle genommen, und da ſtellte ſich denn heraus, daß ſich die Füllhähne zu ſpät ſchloſſen, weil die Hebelarme ſchon etwas abgenutzt waren, und darum nicht zeitig genug hochgedrückt wurden, um den Abſchluß des Füllrohres zu veranlaſſen. So kam es, daß noch Bier in das Füllrohr hineintrat, ohne daß es Zeit gehabt häte, in die Flaſche zu fließen. Vorher wurde die Flaſche durch den Abfüller ſchon vom Apparat genommen.

Eine ſtändige Kontrolle iſt wie an anderen Stellen des Brauereibetriebes, ſo auch im Flaſchenkeller dringend und unbedingt erforderlich. Es läßt ſich dieſelbe ſehr leicht durchführen. Man braucht nur ein mit der Größe des täglichen Bierabzugs in Einklang ſtehendes Gefäß unter den Füller zu ſtellen, in welchem ſich das Tropfbier reſtlos ſammeln kann. Jeden Abend beſtimmt man es. Man hat es gar nicht nötig, es erſt auszulitern, wenn man die Abmeſſungen des Auffanggefäßes genau kennt und das Auge ſchon etwas geübt hat. Durch das Augenmaß ſchon läßt ſich genau genug feſtſtellen, ob ſich die Tropfbiermenge erhöht oder nicht, und wie viel die Erhöhung beträgt. Wie wichtig die Kontrolle iſt, und wie wichtig es iſt, Störungen am Apparat ſchnell zu erkennen und zu beheben, kann man ſich leicht durch ein einfaches Rechenexempel klarmachen, wenn man das verlorengegangene Bier in Geldwert umrechnet. Da kommen unter Umſtänden ganz erhebliche Beträge heraus. Schon bei dem vorhin angeführten Beiſpiel, das deshalb von beſonderem Intereſſe iſt, als es ſich dabei nicht um plötzlich auftretende oder ohne weiteres ins Auge fallende Verluſte handelte, ſondern um eine ganz unmerklich einſetzende und unmerklich fortſchleichende, mit ſtändig ſteigenden Verluſten verbundene Erſcheinung —, beziffert ſich die Tropfbiermenge, welche anfänglich nur 0,3 Prozent betrug, auf 0,9 pCt. Die Erhöhung um 0,6 pCt. bedeutet bei 10 000 Flaſchen pro Tag einen Verluſt von 60 Flaſchen. Hält dieſer Umſtand ein Jahr lang an, ſo kommt ein Geſamtverluſt von 18 000 Flaſchen zuſtande, der bei Zugrundelegung eines Faſcheninhalts von 35 Zentilitern und eines Herſtellungspreiſes bis zu dieſem Stadium von 15 ℳ pro Hektoliter mit 900 ℳ anzuſchlagen iſt. Es würde das eine Verteuerung der Herſtellungskoſten um 9 Pf. pro Hektoliter Flaſchenbier bedeuten.

Über die Aluminiumfarbe als Anſtrich für hölzerne Gärbottiche, Hefewannen uſw.

liegen uns jetzt bereits einige Berichte aus der Praxis vor. Wir ſelbſt hatten bereits im Monat Auguſt v. J. in einigen Brauereien mehrere Gärbottiche und Hefewannen mit dem Aluminiumanſtrich verſehen laſſen. Die Bottiche ſtanden bislang 19mal in Benutzung. Sie ſind heute noch wie friſch geſtrichen, ohne kahle Stellen, ohne Verfärbung, ohne Rauheit. Die eine dieſer Brauereien hat bereits im Spätherbſt v. J. ſämtliche Gärbottiche mit dem Aluminiumüberzug verſehen, die andere will damit warten, bis ſie mindeſtens eine einjährige Erfahrung mit der Sache hat.

Über Verſuche mit Transportfäſſern und Lagerfäſſern liegen uns noch keine Mitteilungen vor; ſollte aber der eine oder andere Praktiker bereits dahingehende Verſuche gemacht haben, ſo wären Mitteilungen hierüber in der Wochenſchrift dankbar zu begrüßen, insbeſondere über die beim Auftragen des Anſtrichs geübte Arbeitsweiſe.

Von anderer Seite wird uns berichtet, daß man eiſerne Gärbottiche, ſtatt mit anderen Überzügen mit dem Aluminiumanſtrich verſehen habe. Bei kleineren Bottichen habe ſich der Anſtrich hervorragend bewährt, bei größeren Bottichen hätten dagegen die auftretenden Spannungen in dem Farbenüberzug Riſſe hervorgerufen, ſo daß ſich roſtige Stellen bemerkbar gemacht hätten. Die Spannungen könne man nicht verhüten, und die Aluminiumfarbe könne man nicht zäher machen, alſo ſei der Aluminiumanſtrich für größere eiſerne Bottiche nicht verwendbar.

Ob ſich die Aluminiumfarbe nicht noch zäher machen läßt, wäre doch erſt noch der Verſuche wert. Überdies gibt es bereits nicht wenige Brauereien mit kleineren eiſernen Gärbottichen, die ſich alſo der Aluminiumfarbe bedienen könnten. Ein Verſuch ſollte wenigſtens, angeſichts der Vorteile, die zu erwarten ſind, nicht unterlaſſen werden.

Ein Braumeiſter ſchrieb uns kürzlich: „Sofort nach Erſcheinen des Artikels „Aluminiumfarbe als Anſtrich für hölzerne Gärbottiche, Hefewannen uſw.“ habe ich nicht nur Hefewannen, Hefekrücken, Gärbottichleiter, ſondern auch je zwei Gärbottiche mit Aluminiumfarbe und daneben mit dem beſten Lack, bezogen aus einer der für dieſen Artikel beſtbekannten Fabrik, ſtreichen laſſen. Die vier Bottiche habe ich ſeitdem ununterbrochen in Gebrauch. Während die beiden Lackbottiche jetzt ſchon anfangen grau und rauh zu werden, glänzen die mit Aluminium geſtrichenen Bottiche heute noch in ihrem Silberglanz, ohne die geringſte Rauheit. Unterſchiede im Gärungsbild, in der Hefeablagerung, im Vergärungsgrad, konnte ich nicht feſtſtellen. Wenn der Aluminiumanſtrich weiter das hält, was er bislang verſpricht, dann dürfte bald allenthalben die Aluminiumfarbe über den Lack jedweder Art und Herkunft den Sieg davontragen. Und die wenigſten Brauer würden dem Lack eine Träne nachweinen.

Des Intereſſes halber möchte ich auch noch anführen, daß ich den Filtermaſſe-Waſchapparat ebenfalls mit Aluminiumfarbe geſtrichen habe. Bislang ſieht er noch tadellos aus, doch möchte ich ein Urteil darüber, wie ſich hier die Farbe bewährt, erſt noch von einer längeren Erfahrung abhängig machen.

Ich habe in dieſem Jahre die Gärbottichbehandlung noch nicht vorgenommen; ich werde auch vor März nicht dazu kommen; aber ſoviel weiß ich jetzt ſchon, daß ich mindeſtens die Hälfte der Bottiche mit der Aluminiumfarbe ſtreichen werde.“ —

Nach allem, was wir bislang gehört haben, ſcheint unſere Mitteilung über die Verwendung der Aluminiumfarbe als Anſtrichmittel für Einrichtungen, für die ſie bis dahin wohl nur ſelten Anwendung fand, das Intereſſe der Praxis gefunden zu haben. Jedenfalls aber wären weitere Mitteilungen aus der Praxis dankbar zu begrüßen.

Windiſch.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Robert M. Chapin: Herſtellung von in kaltem Waſſer löslicher Stärke für den Gebrauch als Indikator.

100 g Kartoffelſtärke werden im Rundkolben mit 560 ccm Waſſer und 20 ccm Normalſalzſäure durchgeſchüttelt, der Kolben in ein ſiedendes Waſſerbad ſchräg eingelegt und ſtändig gedreht. Der entſtehende Kleiſter verflüſſigt ſich; darnach wird der Kolben mit einem Becherglas loſe verſchloſſen und 1 bis $1^1/_2$ Stunden unter öfterem Umdrehen erhitzt. Die Stärkelöſung wird auf 50° abgekühlt, mit konzentriertem Ammoniak gegen Methylorange alkaliſiert; dann werden 200 ccm Alkohol von 95 pCt. zugegeben, kräftig durchgeſchüttelt, 5 Minuten abſitzen laſſen und durch Gaſe filtriert. Das Filtrat wird in feinem Strahl in 1 Liter Alkohol unter beſtändigem Schütteln eingegoſſen, 48 Stunden ſtehen gelaſſen und die Löſung abfiltriert. Der Niederſchlag wird mit Alkohol ausgewaſchen, abgepreßt und bei mäßiger Wärme getrocknet. Man erhält ſo ein reinweißes, trockenes Pulver, das ſich innerhalb einer Minute in kaltem Waſſer löſt und eine ausgezeichnete Reaktion mit Jodjodkalium gibt.

(Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1914, 6, 649.) W.

6. Februar 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 6.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: M. Delbrück.
Schriftleiter: W. Windiſch.

Inhalt.

Über die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Brauprozeſſe. S. 41.
Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 43.
Wochenſchrift für Brauerei. S. 45.
Über die Vermälzung der heurigen Gerſte. S. 45.
Über die titrimetriſche Beſtimmung des Ammoniaks nach der Borſäuremethode. S. 47.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 47.
Patent-Angelegenheiten. S. 48.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Brauprozeſſe.

Von **H. Schjerning.**

(Aus den Comptes rendus des travaux du Laboratoire Carlsberg, 1914, II. Band, II. Lieferung, S. 45; ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

I. Die analytiſchen Methoden zur Beſtimmung der verſchiedenen Gruppen von Eiweißkörpern.

Den von mir angewandten Methoden zur Beſtimmung der verſchiedenen Gruppen von Eiweißſtoffen liegt eine Tatſache zugrunde, deren Richtigkeit durch zahlreiche Verſuche feſtgeſtellt iſt, die Tatſache nämlich, daß jede Eiweißgruppe oder jeder Eiweißkörper für ſich, welchen Urſprunges er auch ſein mag, durch das eine oder andere beſtimmte Fällungsmittel gefällt werden kann. Die Zwiſchenbeziehungen der einzelnen Fällungen ſind experimentell feſtgeſtellt worden.

Die zur Prüfung gelangende Eiweißlöſung ſoll in 10 ccm Löſung etwa 7—10 mg Stickſtoff enthalten. Zu jeder Beſtimmung nimmt man zweckmäßig 20—25 ccm der Eiweißlöſung. Konzentriertere Eiweißlöſungen werden am beſten mit deſtilliertem Waſſer bis auf dieſe Konzentration verdünnt, weil es nicht empfehlenswert iſt, die Fällungen in Löſungen vorzunehmen, deren Stickſtoffgehalt in nennenswerter Weiſe obige Grenze überſchreitet.

Bei ſehr dünnen Eiweißlöſungen nimmt man eine entſprechend größere Menge der Löſung für die Fällungen in Arbeit.

Man muß ferner darauf achten, daß die zu unterſuchende Eiweißlöſung eine ſchwachſaure Reaktion aufweiſt. Ein paſſender Säuregrad iſt vorhanden, wenn 25 ccm der Eiweißlöſung, verſetzt mit 2 ccm einer 1prozentigen Phenolphtaleinlöſung auf Zuſatz von 1—4 ccm $n/_{10}$-Natronlauge eine deutlich rote Färbung gibt. Weiſt die Eiweißlöſung eine alkaliſche Reaktion auf, ſo fügt man verdünnte Phosphorſäure hinzu, und enthält ſie zu große Mengen freier Säure, ſo muß dieſe teilweiſe mittels einer Löſung von Barythydrat neutraliſiert werden, und zwar ſo weit, daß der Säuregrad innerhalb der oben angegebenen Grenzen liegt.

Enthält die Eiweißlöſung größere Mengen löslicher Salze, vornehmlich der Leichtmetalle, ſo können die Fällungen mit Sublimat, Ferriazetat und Uranylazetat ſich leicht umkehren und infolgedeſſen zweifelhafte Ergebniſſe liefern.

Die Eiweißfällungen werden ſtets auf einem Filter von 11 cm Durchmeſſer geſammelt, das vorher mit Fluorwaſſerſtoffſäure ausgewaſchen worden iſt (Schleicher & Schüll, Nr. 589, mit weißem Band). Nach dem Abfiltrieren der Niederſchläge kann man einen beträchtlichen Teil der in dem ſehr voluminöſen Niederſchlag anhaftenden Waſchflüſſigkeit durch leichtes Preſſen zwiſchen den Fingern entfernen. Filter und Niederſchlag werden dann in das Fällungsgefäß zurückgebracht, mit konzentrierter Schwefelſäure verſetzt und nach der wohlbekannten Kjeldahlſchen Methode weiterbehandelt. Auf Grund zahlreicher Verſuche konnte feſtgeſtellt werden, daß ein derartiges Filter im Durchſchnitt eine Stickſtoffmenge entſprechend 0,2 ccm $n/_{10}$-Säure enthält. Dieſe Zahl wurde demgemäß bei jeder Eiweißfällung als Korrektur benutzt.

Die Fällungen werden am beſten durchgeführt in Jenaer Flaſchen von paſſender Größe (Kjeldahl-Kölbchen), bei den Fällungen mit Ferriazetat verwendet man am beſten Flaſchen von 400—500 ccm, bei den anderen Fällungen ſolche von 100 ccm Inhalt.

Die für die quantitative Beſtimmung der verſchiedenen Gruppen von Eiweißſubſtanzen oder einzelnen Eiweißkörpern erforderlichen Reagenzien ſind folgende:

1. Eine Zinnchloridlöſung, hergeſtellt durch Auflöſung von 50 g geraſpeltem Zinn in einer reichlichen Menge konzentrierter Salzſäure in einer abgewogenen Flaſche. Man ſetzt dem Gemiſch einige Tropfen Platinchloridlöſung hinzu, bedeckt die Flaſche mit einem Uhrglaſe und läßt bei gewöhnlicher Zimmertemperatur ſo lange ſtehen, bis der größte Teil des Platins ausgefällt iſt. Hierauf erwärmt man das Gemiſch raſch, bis das Zinn ſich vollſtändig gelöſt hat. Dann wird die Löſung auf 130 g eingedampft, man fügt 300 ccm kochendes deſtilliertes Waſſer hinzu und filtriert die Löſung ſo ſchnell als möglich durch ein kleines Faltenfilter in eine Meßflaſche, in der ſie auf 1000 ccm mit kochendem deſtilliertem Waſſer aufgefüllt wird. Dann ſchüttelt man die Flüſſigkeit gründlich durch und gießt ſie in kleine weiße Fläſchchen, die vorher mit verdünnter Salzſäure ausgekocht, mit deſtilliertem Waſſer gewaſchen und im Trockenſchrank erhitzt worden waren. Nach dem vollſtändigen Füllen der Fläſchchen mit der warmen Zinnchloridlöſung werden ſie mit Gummiſtöpſeln verſchloſſen, die in der gleichen Weiſe wie die Fläſchchen vorher gewaſchen worden ſind. Am beſten wählt man das Fläſchchen ſo groß, daß ſein Inhalt nach dem Öffnen an einem Tage verbraucht werden kann. Die Fläſchchen ſollen liegend aufbewahrt werden; zwecks Abhaltung des Sauerſtoffes iſt es zweckmäßig, den Flaſchenhals und den Stöpſel mit Paraffin zu überziehen. Die Zinnchloridlöſung muß vollſtändig klar ſein und darf keine baſiſchen Zinnverbindungen enthalten. Sie ſoll in 100 ccm etwa 8 g Zinnchlorid und 1,28 g freie Salzſäure enthalten. 2 ccm der Löſung müſſen nach Zuſatz einiger Tropfen Phenolphtaleinlöſung etwa 24 ccm $n/_{10}$-Natronlauge bis zur deutlichen Rotfärbung verbrauchen.

Eine Zinnchloridlöſung, die, wenn auch nur einige Stunden lang, mit der Luft in Berührung war, darf nicht verwendet werden. Das gleiche gilt von einer Löſung, die nicht ausgefälltes Platin enthält, was man an der gelben Farbe der Flüſſigkeit ſehen kann. Die Länge der Zeit, durch welche die Zinnlöſung ihre fällende Kraft behält, richtet ſich ganz danach, ob der Zutritt von Sauerſtoff während der Herſtellung und Aufbewahrung zur Löſung verhindert worden iſt. So lange die Löſung noch klar iſt, iſt ſie brauchbar. Eine ſchwache Ausſcheidung von ſchwarzem Schwefelzinn, herrührend von dem in dem Gummiſtöpſel enthaltenden Schwefel, ſchadet nichts. — Reagenz I.

2. Eine neutrale oder ſchwachſaure klare Löſung von Kalziumchlorid, enthaltend etwa 10 pCt. $CaCl_2$. — Reagenz II.

3. Eine entſprechende Löſung von Kalziumchlorid, enthaltend nur etwa 1 pCt. $CaCl_2$. — Reagenz III.

4. Reines, kriſtalliſiertes Merkurichlorid. Dieſes Reagenz darf weder baſiſches Salz noch freie Salzſäure enthalten. Das Kahlbaumſche Präparat „Zur Analyſe“ erfüllt dieſe Bedingungen. Man bereitet davon eine 5prozentige Löſung in deſtilliertem Waſſer. — Reagenz IV.

5. Reines und trockenes Ferriazetat in Lamellen; 0,8 g davon werden in 50 ccm Waſſer bei 50—100° zu einer klaren Löſung aufgelöſt. — Reagenz V.

6. Eine wäſſrige Löſung von ſekundärem Natriumphosphat, enthaltend 0,4 pCt. Na_2HPO_4, 12 H_2O. — Reagenz VI.

7. Verdünnte Eſſigſäure, enthaltend 15 cm 45prozentiger Eſſigſäure im Liter. — Reagenz VII.

8. Reines Uranylazetat. Das Salz ſoll möglichſt frei ſein von Natrium; es darf abſolut keinen Stickſtoff und weder baſiſche noch ſaure Salze in bedeutender Menge enthalten. Andererſeits braucht es nicht waſſerfrei zu ſein. 6 g des Salzes ſollen, bei 50° in 100 ccm deſtilliertem Waſſer gelöſt, eine klare Löſung ergeben. Kahlbaums Präparat „Uranylazetat, natriumfrei", ſcheint am paſſendſten zu ſein. Man ſtellt eine klare 6prozentige Löſung in deſtilliertem Waſſer her. — Reagenz VIII.

9. Reines kriſtalliſiertes Magneſiumſulfat, $MgSO_4$, 7 H_2O. Kahlbaums Präparat „Zur Analyſe" iſt zweckentſprechend. — Reagenz IX.

10. Verdünnte Schwefelſäure, hergeſtellt durch Miſchen gleicher Teile konzentrierter Schwefelſäure in deſtilliertem Waſſer. — Reagenz X.

Beim Ausſalzen mit Magneſiumſulfat ſetzt man auf je 10 ccm der zu fällenden Eiweißlöſung vier Tropfen dieſer verdünnten Schwefelſäure zu.

11. Eine geſättigte Löſung von Magneſiumſulfat, enthaltend etwa 0,5 pCt. freier Schwefelſäure. Man löſt 2 kg kriſtalliſiertes Magneſiumſulfat — $MgSO_4$, 7 H_2O — bei etwa 50° in der nötigen Menge deſtillierten Waſſers, filtriert klar ab und füllt das Filtrat mit deſtilliertem Waſſer auf drei Liter auf. Die geſättigte Löſung erhält dann einen Zuſatz von 15 g konzentrierter Schwefelſäure und wird gut durchgeſchüttelt. — Reagenz XI.

Die Fällungen werden wie folgt durchgeführt:

Vorbedingung für die Richtigkeit der Fällung iſt, daß das Filtrat vom Niederſchlag vollſtändig klar iſt. Bei der Fällung mit Zinnchlorid aber iſt dies nicht gut möglich, weil das Filtrat bei der Berührung mit dem Sauerſtoff der Luft früher oder ſpäter infolge Bildung von baſiſchem Zinnſalz trübe wird. In dieſem Falle kann alſo nur verlangt werden, daß die Flüſſigkeit unmittelbar nach dem Filtrieren vollkommen blank iſt. Bei der Ferriazetatfällung muß man dafür Sorge tragen, daß alles Eiſen ausgefällt wird, ſo daß das Filtrat vollſtändig eiſenfrei iſt.

1. Die Zinnchloridfällung: Man gibt zu 25 ccm der Eiweißlöſung von oben erwähnter Konzentration und Azidität 5 bis 10 ccm Kalziumchloridlöſung (Reagenz II) und 20—25 ccm Zinnchloridlöſung (Reagenz I). Das Gemiſch wird gut durchgeſchüttelt und bleibt bis zum nächſten Tage bei gewöhnlicher Zimmertemperatur in einem dunklen Schrank ſtehen. Der Niederſchlag wird dann auf einem Filter geſammelt und Flaſche und Niederſchlag werden zweimal mit einer verdünnten Löſung von Kalziumchlorid (Reagenz III) ausgewaſchen, der einige Tropfen der Zinnchloridlöſung zugefügt worden ſind.

2. Die Merkurichloridfällung: Zu 25 ccm der Eiweißlöſung werden etwa 50 ccm der Merkurichloridlöſung hinzugefügt (Reagenz IV), das Gemiſch gut durchgeſchüttelt und über Nacht an einem dunklen Platz bei Zimmertemperatur ſtehen gelaſſen. Der Niederſchlag wird dann in gewöhnlicher Weiſe abfiltriert und ebenſo wie die Flaſche mit dem Fällungsmittel ſelbſt ausgewaſchen (Reagenz IV).

3. Die Ferriazetatfällung: In die Fällungsflaſche wiegt man etwa 0,8 g Ferriazetat ein (Reagenz V) und löſt es in etwa 40 ccm verdünnter Eſſigſäure (Reagenz VII) und 50 ccm deſtilliertem Waſſer. Die Flaſche wird dann auf dem Drahtnetz erwärmt. Sobald die Flüſſigkeit kocht, läßt man 25 ccm der Eiweißlöſung einfließen, ſchüttelt gründlich um und hält das ganze zwei bis drei Minuten im Kochen, nach deſſen Beendigung man, wenn nicht alles Eiſen ausgefällt iſt, eine genügende Menge von ſekundärer Natriumphosphatlöſung (Reagenz VI) zufügt und das Kochen noch einige Minuten fortſetzt. Muß man mehr als 20 ccm von Reagenz VI nehmen, um die ganze Eiſenmenge auszufällen, ſo iſt die quantitative Eiſenazetatfällung nicht ganz zuverläſſig. Der Niederſchlag wird auf einem Filter geſammelt und zweimal mit kochendem deſtilliertem Waſſer ausgewaſchen, desgleichen die Fällungsflaſche.

4. Die Uranylazetatfällung. Man erwärmt ein Gemiſch von 25 ccm der Eiweißlöſung und der gleichen Menge Uranylazetatlöſung (Reagenz VIII) auf etwa 50 bis 70° und läßt an einem dunklen Orte bei Zimmertemperatur bis zum nächſten Tage ſtehen; dann filtriert man den Niederſchlag ab und wäſcht Niederſchlag und Flaſche zweimal mit dem nicht verdünnten Fällungsmittel (Reagenz VIII) aus. Für je 100 ccm Filtrat und Waſchflüſſigkeit muß man eine Korrektur von 0,1 ccm $n/_{10}$-Normalſäure vornehmen, entſprechend der Löslichkeit der Eiweißfällung in der Fällungsflüſſigkeit.

5. Die Ausſalzung mit Magneſiumſulfat: Man verſetzt 25 ccm der Eiweißlöſung mit 10 Tropfen verdünnter Schwefelſäure (Reagenz X)) und 25 g kriſtalliſiertem reinem Magneſiumſulfat (Reagenz IX). Man erwärmt das Gemiſch auf dem Waſſerbade auf etwa 35° und hält bei dieſer Temperatur etwa eine Stunde; zwiſchendurch wird die Flaſche gründlich durchgeſchüttelt zwecks vollſtändiger Auflöſung des Magneſiumſulfates. Das auf dieſe Weiſe ausgeſchiedene Eiweiß wird durch ein Filter filtriert, das vorher mit einer geſätigten Löſung von Magneſiumſulfat gründlich durchfeuchtet worden war (Reagenz XI). Schließlich werden ſowohl der Niederſchlag als auch die Flaſche zweimal mit derſelben Löſung (Reagenz XI) ausgewaſchen.

Außer obigen Beſtimmungen (Fällungen) wird man den Geſamtſtickſtoff der zu unterſuchenden Subſtanz, ebenſo die Menge des löslichen und unlöslichen Stickſtoffs beſtimmen. Dann kann man auch noch den Ammoniakſtickſtoff beſtimmen durch Deſtillation einer beſtimmten Menge der Eiweißlöſungen im Vakuum mit einer entſprechenden Menge Magneſiumoxyd. Nach der von A. Longi (Landwirtſchaftiche Verſuchsſtation 1886, 32, 15) und von E. Winterſtein und W. Biſſegger (Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1906, 47, 28) angegebene Methode.

Über die Beziehung zwiſchen obigen fünf Eiweißfällungen gibt folgende Aufſtellung Aufſchluß:

Die Fällung mit	enthält die Eiweißſtoffe
Zinnchlorid = a . .	Albumin I (Leukoſin)
Merkurichlorid = b	Albumin I (Leukoſin) Albumin II (Edeſtin) Denukleïn
Ferriazetat = c . .	Albumin I (Leukoſin) Albumin II (Edeſtin) Denukleïn Proteoſen (Albumoſen)
Uranazetat = d . .	Albumin I (Leukoſin) Albumin II (Edeſtin) Denukleïn Proteoſen (Albumoſen) Peptone (wirkliches Pepton)
Magneſiumſulfat = e . .	Albumin I (Leukoſin) Albumin II (Edeſtin) Proteoſen (Albumoſen)

Bezeichnet man die Menge des
unlöslichen Stickſtoffs . . mit Q
löslichen Stickſtoffs . . . „ N
Ammoniakſtickſtoffs . . . „ G

ſo haben wir alle zur Berechnung der verſchiedenen Stickſtofformen nötigen Daten:

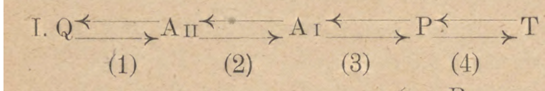
Beſtimmung		Stickſtoff in Form von	Bezeichnung
Q	=	unlöslichen Verbindungen	Q
N	=	löslichen Verbindungen	N

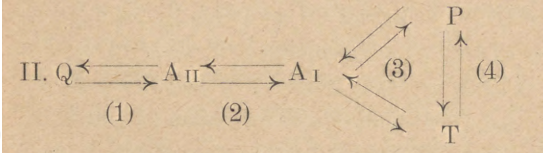
Beſtimmung	Stickſtoff in Form von	Bezeichnung	
$a \ldots =$	Albumin I	A_I	
$b-[a+(c-e)] =$	Albumin II	A_{II}	
$c-e \ldots =$	Denukleïn	D	$= P$
$c-b \ldots =$	Proteoſe	E	
$d-c \ldots =$	Pepton	F	
$G \ldots =$	Ammoniak	G	$= T$
$N-(d+G) =$	Amine-Amide	H	

Der Wert P gibt die Menge der peptiſchen, T die Menge der tryptiſchen Spaltungsprodukte an, P + T entſpricht alſo der Geſamtmenge der proteolytiſchen Eiweißſpaltungsprodukte.

Bezeichnet man mit den Buchſtaben Q N A_I A_{II} P und T die Mengen der oben angegebenen Stickſtofformen in dem Ausgangsmaterial und mit den entſprechend bezeichneten Buchſtaben Q' N' uſw. die Mengen derſelben Stickſtofformen in der zu unterſuchenden Subſtanz, ſo können wir die Zahlenwerte der verſchiedenen Umwandlungsprozeſſe berechnen unter der Bedingung, daß wir imſtande ſind, die zwiſchen dieſen und ihrer Aufeinanderfolge beſtehenden Beziehungen feſtzuſtellen.

Um ein anſchauliches Bild von den Beziehungen der Eiweißabbauſtoffe zu gewinnen, muß man ſich vergegenwärtigen, daß Eiweißaufbau und Eiweißabbau entgegengeſetzte Vorgänge ſind. Man kann die gegenſeitigen Beziehungen zwiſchen dieſen Vorgängen durch eines der beiden folgenden Schemen verſinnbildlichen:

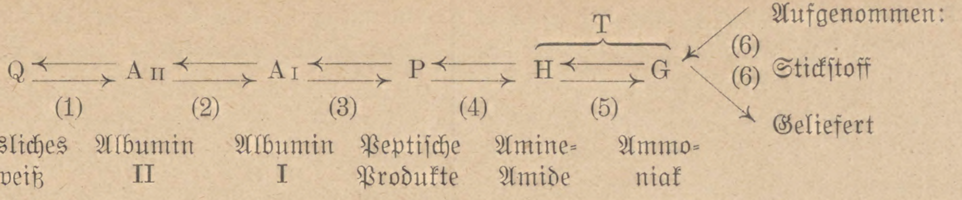




Das erſte Schema ſetzt uns in den Stand, die Zahlenwerte der Vorgänge (1) = Eiweißlöſung, (2) = Eiweißabbau, (3) = Peptoniſation und (4) = tryptiſcher Abbau zu ermitteln. Nach dem Schema II kann man die Zahlenwerte von Vorgang (1) = Eiweißlöſung, (2) = Eiweißabbau und (3) = Geſamtproteolyſe berechnen. Es ſei jedoch bemerkt, daß der Berechnungswert nach beiden Berechnungsarten die gleiche iſt.

Es iſt nicht mit Sicherheit feſtzuſtellen, welches der beiden Schemata die wahre Löſung darſtellt, aber die Art und Weiſe, wie der Eiweißaufbau ſtattfindet, ſpricht für die Richtigkeit der Hypotheſe I, die ich daher den folgenden Betrachtungen zugrunde gelegt habe.

Wir können nun den Eiweißaufbau und -Abbau zu folgendem Grundplan erweitern:



Die Pfeile ←—— (poſitive Richtung) entſprechen dem Aufbau, die Pfeile ——→ (negative Richtung) entſprechen dem Eiweißabbau.

Nach dieſem Grundplan kann der Vorgang folgendermaßen dargeſtellt werden:

Vorgang	Aufbau		Abbau
(1)	Proteid-Aufbau	oder	Proteid-Löſung
(2)	Albumin-Aufbau	„	Albumin-Umwandlung
(3)	Peptiſcher Aufbau	„	Peptiſche Wirkung (Spaltung)
(4)	Tryptiſcher Aufbau	„	Tryptiſche Umwandlung (Spaltung)
(5)	Ammoniak-Aufbau	„	Ammoniakbildung
(6)	Stickſtoff, durch die Wurzel aufgenommen	„	Stickſtoff (für die Wurzel geliefert)

Die Zahlenwerte für die verſchiedenen Vorgänge können auf Grund unſerer analytiſchen Ergebniſſe nach folgenden Gleichungen berechnet werden:

Vorgang	Aufbau ←——		Abbau ——→
$(6) =$	$(N'+Q')-(N+Q)$	oder	$(N+Q)-(N'+Q')$
$(5) =$	$(6)+G-G'$	„	$(6)+G'-G$
$(4) =$	$(6)+T-T'$	„	$(3)+P-P'$
$(3) =$	$(4)+P-P'$	„	$(2)+A,-A,'$
$(2) =$	$(3)+A_I-A_I'$	„	$(1)+A_{II}-A_{II}'$
$(1) =$	$Q'-Q$	„	$Q-Q'$

Die in Klammern geſetzten Zahlen bezeichnen die Zahlenwerte für die betreffenden Umwandlungsvorgänge (ſiehe die Pfeile), während die nicht mit Strich bezeichneten Buchſtaben die Analyſenzahlen bedeuten, die bei der Unterſuchung der Ausgangsmaterialien erhalten werden, andererſeits die mit Strich bezeichneten Buchſtaben die entſprechenden Zahlen, die bei der Prüfung der Verſuchsmaterialien (Entwicklungs- und Reifeproben der Gerſte, Grünmalz- und Darrmalzproben uſw.) erhalten wurden.

(Fortſetzung folgt.)

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

(Fortſetzung.)

Die Unterrichtsanſtalten der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Bericht von G. Bode.

Die höheren Anforderungen, die an die Vorbildung unſerer Studierenden geſtellt werden, haben allgemein Zuſtimmung gefunden. Die Betriebsverhältniſſe der Brauereien verlangen heute umfangreiche Kenntniſſe auf chemiſchem, biologiſchem und maſchinentechniſchem Gebiete und damit eine tiefere wiſſenſchaftliche Schulung des Nachwuchſes. Die ſtetig wachſende Zahl der Studierenden, die ſich in ſechsſemeſtrigem arbeitsreichem Studium das Diplom eines Brauerei-Ingenieurs erwerben, ſpricht für die Notwendigkeit einer geſteigerten theoretiſchen Ausbildung und damit einer beſſeren Vorbildung.

Von den 52 Studierenden, die mit dem letzten Sommerſemeſter das Jahresſtudium abgeſchloſſen hatten, beabſichtigten mehr als 20 ihr Studium an der landwirtſchaftlichen Hochſchule und der V. L. B. fortzuſetzen. — Sie ſtehen mit einer oder zwei Ausnahmen heute im Felde. Auch die Anmeldungen für das neue Winterſemeſter ſind, ſoweit ſie vor Ausbruch des Krieges erfolgten, zum größten Teile hinfällig geworden. Die jungen kräftigen Brauer folgten dem Rufe zur Fahne, und mit ihnen auch mancher der Lehrer.

Die Beſucherzahl der Semeſterkurſe betrug im erſten Semeſter 67 (66), im zweiten Semeſter 52 (52), dazu kamen noch im dritten und vierten Semeſter 31 (31), im fünften Semeſter 16 (8) Studierende. Es läßt ſich hier alſo zahlenmäßig wieder die von uns ſchon früher erwähnte Erſcheinung beobachten, daß ſich eine Verſchiebung der Teilnehmerzahlen in den einzelnen Semeſtern in dem Sinne feſtſtellen läßt, daß das erſte und das zweite Semeſter einen Rückgang zugunſten der ſpäteren Semeſter zeigt.

Das ſtaatliche Diplom als Brauerei-Ingenieur wurde von 13 Studierenden (worunter 4 Ausländer) in der Zeit vom 1. Oktober 1913 bis Ende September 1914 erworben; die Geſamtzahl der Studierenden, die dieſe Prüfung an der Kgl. Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin ablegten, beträgt 89, darunter 17 Ausländer.

Die Zahl der Anwärter auf das Diplom als Brauerei-Ingenieur betrug während des Winterſemeſters 1913/14: 16, und während des Sommerſemeſters 1914: 12, alſo zuſammen 28. An den teils im maſchinentechniſchen, teils im chemiſch-biologiſchen Laboratorium ſtattfindenden Arbeiten des fünften Semeſters beteiligten ſich im Winter 12 Herren; ſie begannen zum Teil Anfang März d. J. mit der Ausarbeitung ihrer experimentellen Prüfungsarbeiten und legten im Juli ihre mündliche Prüfung ab.

Das Diplom erwarben im abgelaufenen Studienjahre die folgenden 13 Studierenden:

Name	Vorname	Herkunft	Datum der Prüfung
Bachmaier	Ernſt	Spanien	6. März 1914
Bandel	Paul	Prov Sachſ.	„
Michels	Julius	Rheinprov.	„
Schrettenſeger	Georg	Bayern	„
Enders	Adolf	Brandenbg.	17. Juli 1914
Heinz	Leopold	Öſterr.-Ung.	„
van Heſt	Henricus	Niederlande	„
Hirſchbruch	Fritz	Poſen	„
Krieger	Hans	Bayern	„
Reimers	Emil	Prov. Sachſ.	„
Sigwart	Hermann	Bayern	„
Spiegel	Arnold	Öſterr.-Ung.	„
Wildies	Otto	Oſtpreußen	„

Eine Reihe von dipl. Brauerei-Ingenieuren (im Berichtsjahre waren es im ganzen fünf) waren als Aſſiſtenten in verſchiedenen Abteilungen der V. L. B. tätig, ſie haben ſich in ihren Stellungen beſtens bewährt.

Das Winterſemeſter (erſtes Semeſter) 1913/14 begann am Montag, den 20. Oktober 1913, unter den 67 Teilnehmern befanden ſich 12 Ausländer.

Die Weihnachtsferien begannen am Sonnabend, dem 19. Dezember, und dauerten zwei Wochen, der Unterricht begann im neuen Jahre am Montag, dem 5. Januar.

Mit anerkennenswertem Fleiß und mit gutem Verſtändnis folgten die Studierenden während des faſt fünf Monate dauernden Winterſemeſters den Vorleſungen und Übungen. An der das Semeſter abſchließenden mündlichen Prüfung, die am 9. und 10. März ſtattfand, beteiligten ſich 61 Studierende, die ohne Ausnahme Abgangszeugniſſe erhielten. Es beſtanden:

mit ausgezeichnetem Erfolg . . .	7,
mit ſehr gutem Erfolg	19,
mit gutem Erfolg	29,
mit befriedigendem Erfolg	6.

Lehrkörper und Unterrichtsgegenſtände erfuhren keine Veränderung. Nur die Ausbildung in Chemie und Phyſik wurde durch Abhalten von Repetitionen in dieſen Fächern erweitert und vertieft.

Ein Kurſus über Buchführung wurde in der Zeit vom 13. bis 18. Oktober unter Teilnahme von zehn Herren abgehalten. Die Leitung dieſes Kurſus lag in Händen des Herrn Profeſſor Struve.

Im Anſchluß an das Winterſemeſter fand unter gleicher Leitung ein Buchführungskurſus ſtatt, der in erſter Linie für unſere Studierenden beſtimmt war. An ihm beteiligten ſich 48 Herren.

Neu eingerichtet war ein vom 12.—24. Januar abgehaltener Kurſus, der in ſeinem erſten Teil für Praktiker (12 Teilnehmer), in ſeinem zweiten Teile für Laboratoriumsvorſtände (8 Teilnehmer) beſtimmt war.

Am Sommerſemeſter (Kurſus für Betriebskontrolleure) 1914 nahmen von den 67 Teilnehmern des vorangegangenen Winterſemeſters 48, außerdem noch 1 Beſucher aus einem früheren Jahrgang der V. L. B. teil. Zu dieſen 49 Studierenden, die ihre erſte theoretiſche Ausbildung in unſerer Anſtalt erhalten hatten, kamen nur noch zwei frühere Studierende der Kgl. Akademie für Landwirtſchaft und Brauerei in Weihenſtephan und ein ehemaliger Studierender der Doemens-Hellerſchen Anſtalt in München hinzu, ſo daß die Geſamtzahl der Teilnehmer des Sommerſemeſters 52 (darunter 8 Ausländer) betrug.

Das Semeſter begann am Montag, dem 20. April; der Unterricht dauerte mit einer durch die Pfingſtferien (28. Mai bis 3. Juni) verurſachten Unterbrechung bis einſchließlich Mittwoch, den 22. Juli.

Die Anordnung und Verteilung des Unterrichts erfuhren gegen das Vorjahr, abgeſehen von der Einſchaltung einer Vorleſung über Kohlen- und Dampfverbrauch in Brauereien keine Änderung.

Unſere Studierenden ſind verpflichtet, Vorleſungen an der Königl. Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu belegen und zu hören, und zwar wurde ihnen im vergangenen Sommerſemeſter empfohlen, nach Wahl zwei der nachbenannten drei Vorleſungen an der Hochſchule zu belegen:

Fliegel, Vorkommen, Beſchaffenheit und Aufſuchung des unterirdiſchen Waſſers.

Meiſenheimer, Chemie der Enzyme, mit Experimenten.

Zuntz, über unſere Sinne, mit beſonderer Berückſichtigung von Schmecken und Riechen.

Am 20., 21. und 22. Juli fanden die Schlußprüfungen ſtatt, die ſich, wie in früheren Jahren, auf die Ausführung einiger Experimentalarbeiten aus dem biologiſchen und dem chemiſch-technologiſchen Gebiet erſtreckten. Zu der Prüfung, die ebenſo wie die am Schluſſe des Winterſemeſters ſtattfindende fakultativ iſt, wurden 44 Studierende zugelaſſen. Es konnten ihnen auf Grund ihrer Leiſtungen in der Prüfung und des Fleißes und der Leiſtungen während des Semeſters Zeugniſſe mit folgenden Prädikaten erteilt werden:

Es beſtanden:

mit ausgezeichnetem Erfolg . . .	5,
mit ſehr gutem Erfolg	17,
mit gutem Erfolg	18,
mit befriedigendem Erfolg	4.

Als Doktoranden und als Praktikanten in den Laboratorien und in den Verſuchsfabriken des Inſtituts für Gärungsgewerbe waren während eines oder mehrerer Monate tätig 48 Herren im Winter- und 24 im Sommerſemeſter, zuſammen 72 (gegen 84 im Vorjahre).

Die meiſten Praktikanten waren im botaniſchen, im techniſch-wiſſenſchaftlichen und im Betriebs-Laboratorium tätig, doch wurde auch im Stickſtoff- und Rohſtoff-, im feuerungstechniſchen und im maſchinentechniſchen Laboratorium gearbeitet. In der maſchinentechniſchen Abteilung können die Praktikanten nicht nur am Unterricht im Laboratorium teilnehmen, ſondern ſie können ſich auch an allen Arbeiten der den Betrieb der Verſuchs- und Lehrbrauerei überwachenden Ingenieure beteiligen. Es ſind hier ſeit Januar beſondere Einrichtungen getroffen worden, welche die Teilnahme der Praktikanten an der gegen früher erweiterten maſchinentechniſchen Betriebskontrolle der Verſuchsbrauerei erleichtern. Der Eintritt von Praktikanten in alle Laboratorien kann zu jeder Zeit erfolgen, ſie beſitzen nach wie vor die Berechtigung, ohne weiteres an allen etwa gleichzeitig ſtattfindenden Vorleſungen teizunehmen.

Im Dezember 1913 promovierte Herr Wilhelm Daum aus Zoppot auf Grund einer im techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Windiſch ausgeführten Arbeit: „Über die Phosphorſäure in der Bierwürze, ihre Beziehung zur Azidität und dem Brauwaſſer“, an der Friedrich-Wilhelm-Univerſität zu Berlin zum Doktor.

Die unſeren Studierenden zur Verfügung ſtehende Unterrichtsbücherei wurde ſehr fleißig benutzt, der Mühe ihrer Verwaltung unterzog ſich im abgelaufenen Studienjahre in dankenswerter Weiſe Herr stud. agr. techn. Friedrich Pankow.

Die Verbindungen unſerer Studierenden, die „Cereviſia“, und der „Akademiſch-brautechniſche Verein“, ſorgten, wie ſtets, beſtens für die Pflege des ſtudentiſchen Geiſtes unter unſerer akademiſchen Jugend. Beide Korporationen wurden hierbei unterſtützt von den Verbänden ihrer Alten Herren.

Über die Bedingungen zur Aufnahme in die Unterrichtsanſtalt, über Studiengang, Lehrgegenſtände und Honorare erteilt das im Berichtsjahre neu herausgegebene, durch die Geſchäftsſtelle des Vereins, Berlin N. 65, Seeſtraße, zu beziehende Heft: „Die Unterrichtsanſtalten der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin“ erſchöpfende Auskunft.

* * *

Wochenſchrift für Brauerei.

Berichterſtatter W. Windiſch.

Die „Wochenſchrift für Brauerei“ hat auch im vergangenen Berichtsjahre eine zufriedenſtellende Entwicklung genommen. Sie brachte im ganzen 130 Originalabhandlungen techniſch-wiſſenſchaftlichen Inhaltes, davon 101 aus der Feder unſerer Beamten. Der Rückgang gegenüber dem beſonders guten Vorjahre iſt in der Hauptſache auf die Kriegswirren zurückzuführen, die ihre Wirkungen bis in die Redaktionsſtuben aller techniſchen und wiſſenſchaftlichen Fachzeitſchriften erſtreckten.

Unſer wiederholter Appell an die Solidarität unſerer Berufsgenoſſen auch in wiſſenſchaftlich-techniſcher Beziehung iſt leider auch im vergangenen Jahre wirkungslos geblieben; verhältnismäßig nur recht wenige Mitteilungen über Forſchungsergebniſſe und Beobachtungen aus Brauereilaboratorien konnte unſere „Wochenſchrift“ bringen. Hoffentlich bringt auch auf dieſem Gebiete der Krieg, von deſſen ſegensreichen Folgen wir ja vieles erhoffen, eine Wandlung zum Beſſeren.

In dieſem Jahre fällt die Oktobertagung aus; die Vorträge, die gewiſſermaßen Rechenſchaftsberichte unſerer ſämtlichen Abteilungen über die Erkenntniſſe und techniſch-wiſſenſchaftlichen Errungenſchaften des verfloſſenen Jahres darſtellen, werden nicht gehalten. Das ganze Material ſoll in der „Wochenſchrift“ im Laufe des begonnenen Berichtsjahres verarbeitet werden. Es ſteht alſo zu erwarten, daß ſich der Inhalt der „Wochenſchrift“ im bevorſtehenden Jahre beſonders reichhaltig und intereſſant geſtalten wird.

Die Laboratorien der Verſuchsſtationen, auch die unſerer Verſuchsanſtalt, konnten in dieſem Jahre keine ſo umfaſſende Tätigkeit entfalten, als dies ſonſt der Fall war. Während unſere Induſtrie ſonſt über die Eigenart der Rohſtoffe, die das neue Geſchäftsjahr zur Verfügung ſtellt, recht gut unterrichtet iſt und mit einer gewiſſen geſchäftlichen und auch techniſchen Sicherheit die neue Kampagne eröffnen kann, wird in dieſem Jahre an vielen Stellen Unſicherheit herrſchen, die nur den allmählich gewonnenen praktiſchen Beobachtungen und Erfahrungen Platz macht. Um ſo notwendiger wird es ſein, daß dieſe Erfahrungen ſeitens unſerer Praktiker ſo ſchnell als möglich bekanntgegeben und diskutiert werden. Hier hat der Gemeinſamkeitsſinn und die Kollegialität die beſte Gelegenheit, ſich praktiſch zu betätigen. Auch hier harrt unſere „Wochenſchrift“ dienſtwillig der wichtigen Aufgaben, die ihr anvertraut werden ſollen.

So ſteht denn zu hoffen, daß gerade im bevorſtehenden Jahre die „Wochenſchrift für Brauerei“ eine beſonders umfangreiche und nützliche Tätigkeit wird entfalten können.

(Schluß folgt.)

Über die Vermälzung der heurigen Gerſte.

I.

Zu Anfang der Kampagne wurde ſeitens der Redaktion der Wochenſchrift für Brauerei, angeſichts der Tatſache, daß heuer infolge der Kriegswirren nur ſehr wenig Gerſte zur Unterſuchung in den analytiſchen Laboratorien gelangte, an die Praxis die Aufforderung gerichtet, im Intereſſe der Allgemeinheit möglich frühzeitig wenigſtens über die Erfahrungen zu berichten, die beim Vermälzen der heurigen Gerſten gemacht wurden.

Leider iſt man dieſer im Intereſſe der Allgemeinheit begründeten Aufforderung bislang nur ſehr mangelhaft nachgekommen. Vielleicht liegt das zum Teil mit daran, daß infolge der abnormen hohen Gerſtenpreiſe zunächſt nicht viel neue Gerſte vermälzt worden iſt, ſondern daß man ſich mit den überſommerten Gerſten einſtweilen genügen ließ oder, wo dieſe nicht vorhanden waren, vorläufig überhaupt vom Mälzen Abſtand nahm.

Kürzlich erſchien in der „Tageszeitung für Brauerei“ eine Zuſammenſtellung von Malzanalyſen. Es ging daraus hervor, daß die Ausbeuten heuer etwas zurückbleiben. Das war uns aber nicht beſonders neu und überraſchend, das ſtand bereits ſo ziemlich feſt aus den Gerſtenanalyſen, über die aus verſchiedenen Laboratorien berichtet wurde, die alle auf höheren Eiweißgehalt und verminderten Extraktgehalt der Gerſten hinwieſen. Es wurde auch berichtet, daß die heurigen Malze ſich im Sudhaus und Keller gut verarbeiten. Woran aber die Praxis entſchieden hohes Intereſſe gehabt hätte, das wäre geweſen, zu hören, wie ſich die heurige Gerſte vermälzt, worin ſie ſich von der Gerſte des Vorjahres unterſcheidet und insbeſondere, welche Eigenarten die heurige Gerſte beim Vermälzen aufweiſt — und deren hat ſie in auffallendem Maße —, damit nicht jeder Mälzer zuerſt ein paar Haufen als Lehrgeld zu bezahlen brauchte, bis er endlich mit den Eigenarten ins Reine gekommen iſt.

Die Verfaſſer betonen zum Schluß des Artikels, daß alle in Frage kommenden Berichterſtatter nur gute, auf normalem Wege hergeſtellte Malze verarbeitet hatten. Was iſt der „normale Weg“ bei der Malzbereitung? In vielen Artikeln lieſt man nicht ſelten: „normales Malz vorausgeſetzt“, oder „bei normalem Maiſchverfahren“, oder, wobei eine „normale Zuſammenſetzung der Würze“ Bedingung iſt uſw. Was iſt „normales Malz“, was „normales Maiſchverfahren“, was eine „normale“ Zuſammenſetzung der Würze? Was iſt der „normale Weg“, auf dem ein Malz hergeſtellt wird? Das Wort „normal“ wird hier allenthalben gebraucht, weil die Begriffe fehlen. So weit meine Erfahrungen in dieſem Jahre reichen, iſt die Herſtellung der heurigen Malze abſolut „unnormal“ gegenüber der Herſtellung der Malze aus Gerſte 1913er Ernte. Wer heuer ſo arbeiten wollte, wie er dies „normalerweiſe“ 1913/14 tun mußte, um ein brauchbares Malz zu erzielen, der wäre, wie das leider im Anfang bei mir der Fall war, gründlich hereingefallen, und wer im Vorjahre die 1913er Gerſte ſo verarbeitet hätte, wie wir heuer die 1914er Gerſte verarbeiten müſſen, der hätte noch größere Enttäuſchungen erlebt. Was im Vorjahre durchaus „normal“, d. h. richtig war, iſt heuer durchaus „unnormal“, d. h. falſch. So glaube ich auch den Ausdruck „normal“ am beſten charakteriſiert zu haben: „normal“ iſt, was im gegebenen Fall richtig iſt, und da vieles in der Brauerei nicht unter allen Umſtänden, ſondern nur im Einzelfalle richtig iſt oder zu ſein braucht, ſo kann man allgemein z. B. von einem „normalen“ Mälzungsverfahren nicht gut ſprechen, ſondern es wird nichts übrig bleiben, ſoll man aus den Mitteilungen praktiſche Nutzanwendung ziehen können, und das iſt ja ihr Zweck, als die Arbeitsweiſen genauer zu beſchreiben, die im gegebenen Fall zum Ziele geführt haben, alſo im gegebenen Falle „normal“ waren.

Vielleicht wird noch Näheres aus den Briefen der Berichterſtatter mitgeteilt, die doch ſicher, angeſichts des zum Teil, zumal gegen das Vorjahr, gänzlich abweichenden Verhaltens der heurigen Gerſten nähere Angaben über die „normalen“ Wege gemacht haben, die ſie zu guten Malzen geführt haben. Die Praxis, beſonders der kleineren Betriebe, wäre gewiß dankbar dafür. Vielleicht ließe es ſich auch ermöglichen, dabei die verſchiedene Herkunft der Gerſten zu berückſichtigen; dadurch würden die Mitteilungen noch ein größeres Allgemeinintereſſe bekommen.

Bedauerlicherweiſe kam der ſchöne Artikel des Praktikers G. in Nr. 51 der Wochenſchrift: „Die Gerſten 1914“ (im Original ſteht verſehentlich 1915) für mich zu ſpät, er hätte mir ſonſt zwei überweichte Haufen erſpart. Meine Erfahrungen decken ſich mit denen des Kollegen in vielen Stücken. Leider gibt er nicht an, welcher Herkunft die Gerſte war, über deren Vermälzung er berichtet. Ich habe bislang weſtpreußiſche, pommerſche und Oderbruchgerſte verarbeitet. Alle hatten gemeinſam die Schnelligkeit, mit der ſie überweicht und desgleichen überlöſt waren. Auch ich konnte bei einer pommerſchen Gerſte feſtſtellen, daß ſie bereits nach 60ſtündiger Weiche überweicht und auf der Tenne ſchon gar nicht zu bändigen war; ehe ich zur Beſinnung kam, war ſie überwachſen und überlöſt; ich hätte ſie ſchon am fünften Tage ziehen ſollen, ſtatt deſſen ließ ich ſie ſieben Tage liegen. Die Haufen waren etwas hitzig, ihr Geruch nicht gut, am ſiebenten Tage hatte ich etwa 20 pCt. Huſaren. Die anderen Gerſten verhielten ſich wohl etwas beſſer, aber erheblich kürzere Weichdauer, als im Vorjahre „normal“ war, mußten auch ſie unter allen Umſtänden haben. Um allen Unannehmlichkeiten zu entgehen, weiche ich nicht auf Vollweiche, ſondern gebe, wenn nötig, mit der Kanne Nachweiche, habe es aber nur ſehr ſelten nötig gehabt. Ich bemühe mich nach Kräften, den Haufen möglichſt kühl zu halten und führe ihn deswegen von vornherein dünner. Ich fahre zwar als Naßhaufen etwas dicker an, ſobald aber die Gerſte das anhaftende Weichwaſſer aufgeſaugt hat, alſo trocken iſt, lege ich den Haufen ſofort ganz dünn aus. Auf die Länge des Gewächſes lege ich ſo gut wie keinen poſitiven Wert, zum wenigſten bemühe ich mich keineswegs, ein Gewächs zu erhalten, das man in anderen Jahren als „paſſend“ bezeichnen mußte, ich freue mich nur, wenn das Gewächs nicht zu lang wird, zu kurz iſt mir noch keines geweſen; ich arbeite nicht nur auf kurzen Blattkeim, ſondern auch auf kurzen Wurzelkeim und bin zufrieden, wenn mir das gelingt. Die Auflöſung iſt am ſechſten bis ſiebenten Tage, wenn ich ziehe, trotzdem ſehr gut, wie ich ſie brauche, und ein Mehr wäre meiner Meinung nach vom Übel.

Das gilt insbeſondere von der pommerſchen und weſtpreußiſchen Gerſte. Die Oderbrucher verhielt ſich etwas anders; von ihr hatte ich nur einen kleineren Poſten von einem Kleinbauern aus meiner Verwandtſchaft. Dieſe war etwas hitziger, nahm das Waſſer ſchwerer auf, war geiler im Gewächs und erhielt trotzdem ſchwerer Auflöſung bis in die Spitze; aber ich mälzte ſie ebenfalls kurz, weil mir ein weniger gut gelöſtes Malz immer noch viel lieber iſt als ein überlöſtes, und zur Überlöſung neigte trotz der harten Spitzen auch die Oderbrucher Gerſte, das konnte man deutlich an der fortgeſchrittenen Erſchöpfung des unteren Teiles des Kornes feſtſtellen.

Ich kann heuer höher abdarren, ohne zu dunkle Farbe zu bekommen, aber nur, wenn ich knapp weiche und kurz mälze; dann aber kann ich feſtſtellen, daß das Grünmalz ebenſo leicht ſein Waſſer hergibt, wie die Gerſte in der Weiche leicht Waſſer aufnimmt. Nachteil habe ich noch nicht davon gehabt, ſonſt müßte ich die Ventilation auf der oberen Horde anders regulieren. Ich habe eine Dreihordendarre, aber heuer kommt mir die mittlere Horde faſt überflüſſig vor. Es würde mich intereſſieren, ob man anderwärts dieſe Beobachtung ebenfalls gemacht hat.

Im Sudhaus geht's glänzend, ich maiſche kurz, betone die Verzuckerungstemperaturen gar nicht, halte auch keine Eiweißraſt ein, ſondern bin mit beſonderem Vergnügen wieder zum Hochkurzmaiſchverfahren übergegangen, das ich im vorigen Jahre bei den Mälzen aus 1913er Gerſte leider verlaſſen mußte. Was mir beſonders auffällt, iſt die Leichtigkeit, mit der ſich heuer die Treber auslaugen laſſen; ſelbſt bei erheblich feinerem Schrot läutert es tadellos, die Treber liegen ſehr locker und trocken und ſüßen ſich ſo ſchnell aus, daß ich bereits auf 0 am Saccharometer angelangt war, als die Pfanne noch nicht voll war und ich ſchon mehr als einmal das letzte Nachgußwaſſer nicht mehr über die Treber gab, ſondern direkt in die Pfanne einſpringen ließ.

Neuerdings mache ich auch das nicht mehr, ſondern begnüge mich, wenn ich den Extrakt aus den Trebern habe, mit weniger Anſchwänzwäſſer und koche dafür die Würze kürzer. Ich bin bereits auf 1—$1\frac{1}{4}$ Stunde herabgegangen. Nachteiliges habe ich bislang nicht davon gemerkt; allerdings ſind die betreffenden Biere noch nicht ausgeſtoßen.

Die Gärungserſcheinungen ſind heuer etwas anders als im Vorjahr; die Angärung iſt langſamer, der Verlauf etwas zögernder, die Kräuſen nicht ſo hoch, aber ſtandhaft und fett, die Decken ſehr kompakt; trotzdem ich die Bottiche ein bis zwei Tage länger auf Gärung laſſe, vergärt das Bier nicht höher als im Vorjahre; vielleicht hängt das mit der hohen Abdarrtemperatur zuſammen, die ich heuer bei 90 ° C. 4 Stunden einhalte.

Ich hatte eigentlich heuer, entſprechend dem höheren Eiweißgehalt der Gerſte einen gröberen Bruch erwartet, obwohl ich ihn gar nicht bevorzuge. Das trat nicht ein, Bruch war ſo gut wie gar nicht vorhanden. Doch iſt die Klärung auf dem Schauglas und auch im Lagerfaß ausgezeichnet. Die Biere greifen gut an, ſtoßen kräftig und ſpunden ſich leicht und ſchnell. Bei einem Endvergärungsgrad von 74 pCt. ſtoße ich mit einer Vergärung von 72 ° aus.

Ich habe letzthin ein ſechs Wochen altes Bier gezogen, es filtrierte ſehr gut. Schaumhaltigkeit, Vollmundigkeit, Geſchmack ſind ſehr gut, entſchieden in allen Stücken beſſer als im Vorjahre. Ich laſſe ſonſt meine 11,8—12prozentigen Biere acht bis zehn Wochen alt werden. Nach dem Urteil, das ich mir über das heurige Bier machen konnte, glaube ich, daß es früher reif und früher ausſtoßfähig iſt. Hierauf möchte ich beſonders aufmerkſam machen; denn gerade in bezug auf die Lagerdauer des Bieres wird noch viel zu viel nach der Schablone gearbeitet. Das iſt aber, wie überall ſonſt, verkehrt. Heuer klären und reinigen ſich die Biere ſchneller und erhalten dadurch ſchneller die Geſchmacksfeine. Darüber hinaus ſollte man ſie, zumal wenn auch noch der Endvergärungsgrad annähernd erreicht iſt, nicht liegen laſſen, ſondern ſie ausſtoßen.

Braumeiſter S.

II.

Ich verarbeite hauptſächlich weſtpreußiſche Gerſte; Hektolitergewicht 68—70,5 kg. Ich gebe 52 Stunden Luftwaſſerweiche, was vollſtändig für die heurigen Verhältniſſe ausreicht. Trotz des höheren Stickſtoffgehaltes der heurigen Gerſten, gibt es heuer in der Mälzerei, ſowohl für Pilſener als auch Münchener Malz nur eins: kurzer Wurzel- und kurzer Blattkeim. Den Wurzelkeim führe ich beim hellen Malz nur auf $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ der Kornlänge und den Blattkeim bei mindeſtens 60 Prozent der Körner nur auf $\frac{1}{2}$ Kornlänge. Ich arbeite auf trockene Führung ohne Schweiß, laſſe nach dem fünften Tage ſchwach greifen und ziehe mit $6\frac{1}{2}$ Tagen den Haufen. Ich darre mit 88 ° C. ab, trage auf der Darre ziemlich dick auf. Die Entwäſſerung geht trotzdem ſehr flott vor ſich, und ich räume ein ſehr trockenes Malz ab. Beim Abräumen iſt das Malz ſchon faſt ohne Keime. Die hohe Abdarrtemperatur wird nur durch das kurze Gewächs ermöglicht. Dadurch erziele ich auch nur eine Farbentiefe von 0,17—0,18 $n/_{10}$-Jodlöſung und den von uns angeſtrebten niedrigen Endvergärungsgrad. Das Hektolitergewicht des Malzes iſt etwa 56—57,5 kg.

Im Sudhaus läuft die Würze blank, die Decken im Gärkeller ſind gut, desgleichen die Klärung im Lagerkeller. Malze, die durch Nachläſſigkeit oder Verſehen länger und wärmer geführt ſind (Hektolitergewicht 54,5 kg), ergeben in jeder Beziehung ein klägliches Reſultat, auch im Geſchmack des Bieres.

Ich hätte nie gedacht, daß deutſche Gerſte bei kalter Führung ohne Schweiß und beim

Mälzen auf Gewicht ſo günſtige Reſultate erzielt, wenn ich nicht an anderer Stelle ſchon dieſelbe Erfahrung gemacht hätte. Die deutſchen Gerſten bieten überhaupt ein dankbares Arbeitsfeld. Leider werden ſie immer noch viel zu, um mich zeitgemäß auszudrücken, barbariſch behandelt. Gerade die deutſchen Gerſten wollen kurz geführt werden, während bei mähriſchen oder gar ungariſchen und böhmiſchen Gerſten bei kürzerer Führung, trotz meiſt niederen Stickſtoffgehalts das Endergebnis „opaliſierender Ablauf“ iſt. Ich habe in den 14 Jahren meiner Mälzereipraxis hierin genügende Erfahrungen geſammelt. Ich kann ſagen, daß mir oft die mähriſchen oder gar böhmiſchen Gerſten beim Mälzen mehr Sorge bereitet haben als die deutſchen.

A. S.

Über die titrimetriſche Beſtimmung des Ammoniaks nach der Borſäuremethode

machte L. W. Winkler in der „Zeitſchrift für angewandte Chemie 1913, S. 231 Mitteilungen.

Nach dieſer Methode, die ev. in Verbindung mit der Kjeldahlſchen Methode auch bei der Stickſtoffbeſtimmung in Brauereimaterialien angewendet werden kann, wird das Ammoniak in Borſäurelöſung geleitet und unter Verwendung von Methylorange oder Kongorot direkt titriert. Der Farbenumſchlag iſt beim Titrieren mit Salzſäure äußerſt ſcharf. Die Genauigkeit läßt, wie die Verſuche mit reinſtem Ammoniumchlorid dartun, nichts zu wünſchen übrig.

Nach dem bislang üblichen Verfahreu legt man bei der Deſtillation des Ammoniaks eine genan abgemeſſene Menge Abſorptionsvor, deren Säurewert ganz genau beſtimmt ſein muß und titriert die nicht durch das überdeſtillierte Ammoniak neutraliſierte Säure mit titrierter Lauge zurück. Das Winklerſche Verfahren iſt alſo einfacher.

Das Verfahren wurde durch A. Schulze (Mitteilungen aus der Königl. Landesanſtalt für Waſſerhygiene 1914, Blatt 8) bei Abwaſſerunterſuchungen mit gutem Erfolg benutzt; auch O. Emmerling empfiehlt es zur Anwendung in ſeinem „Praktikum der Waſſerunterſuchung (S. 89).

Auf S. 630 der „Zeitſchrift für angewandte Chemie“ 1914 kommt Winkler abermals auf das Verfahren zurück und teilt weitere Maßregeln mit, von denen hervorgehoben werden:

1. Die Borſäure ſoll im gehörigen Überſchuß vorhanden ſein. Beim Ausführen des Kjeldahl-Verfahrens (überdeſtillierende Flüſſigkeit 200—300 ccm) ſollen in die Vorlage 100 ccm deſtilliertes Waſſer und 10 g kriſtalliniſche Borſäure gegeben werden. Bei 100 ccm Deſtillat oder noch weniger genügen 5 g Borſäure auf 100 cm Waſſer. Die Borſäure braucht nicht abgewogen, ſondern kann in einem entſprechenden Hohlgefäß aus Blech oder Pappe abgemeſſen werden.

2. Für gutes Kühlen muß Sorge getragen werden. Am beſten wird das Deſtillat in einem vorgelegten Kühler gekühlt und gelangt kalt in die Vorlage; ſonſt ſonſt entweichen Spuren von Ammoniak.

3. Als Vorlageflaſchen benutze man enghalſige, ſchlanke Flaſchen z. B. Soxhletflaſchen oder farbloſe Medizinflaſchen, damit keine Lufterneuerung in der Vorlage ſtattfinden kann. Um dieſe ſo gut wie ganz zu verhüten, verſtopft man den Flaſchenhals mit um das Zuleitungsrohr gewickelte gewöhnliche Watte.

4. Titriert darf nur in ganz kalten Löſungen werden, weil nur in ſolchen Löſungen Methylorange und Kongorot richtig anzeigen. Auch verwende man nur wenig Indikator: auf 100 ccm zu titrierende Flüſſigkeit genügt ein Tropfen Methylorange- (1 : 1000) oder zwei Tropfen Kongorotlöſung (1 : 1000).

5. Die Wahl des Indikators iſt Sache des Analytikers; Verfaſſer arbeitet für gewöhnlich mit Kongorot, beim Arbeiten mit Vergleichsflüſſigkeit aber mit Methylorange.

6. Als Meßflüſſigkeit ſoll $n/_{10}$- oder $n/_5$-Salzſäure, nicht Schwefelſäure verwendet werden, weil bei letzterer Säure der Farbenumſchlag weniger ſcharf iſt.

Nach Winkler wird durch die Borſäuremethode die titrimetriſche Beſtimmung des Ammoniaks vereinfacht und verſchärft; auch ſpare man an Meßflüſſigkeit. Ob ſich das Verfahren bei der Kjeldahl-Methode einbürgern werde, könne ſich erſt nach mehrſeitiger Erprobung des Verfahrens zeigen.

Zu den Abhandlungen Winklers macht E. Bernard auf S. 664, 1914, der „Zeitſchrift für angewandte Chemie“ Bemerkungen. Er hat Futtermittel von verſchiedener Herkunft und Zuſammenſetzung zwecks Beſtimmung des Stickſtoffs bzw. Proteins nach der Winklerſchen Methode unterſucht und dabei ſehr genaue Reſultate erhalten, ſo daß er die Methode empfiehlt.

Er ſchlägt noch folgende Maßregel vor:

1. Es muß beſonders dafür Sorge getragen werden, daß die Konzentration und Menge der zu benutzenden Borſäurelöſung ſtets eine genügende iſt.

Der Rohproteingehalt der in der landwirtſchaftlichen Praxis üblichen Futtermittel variiert, wie bekannt, beiläufig zwiſchen 5 und 53 pCt., und demgemäß beträgt die Menge des überzudeſtillierenden Ammoniaks etwa 0,01—0,3 g, vorausgeſetzt, daß 2 g des urſprünglichen Futtermittels wie üblich, behandelt werden.

2. Man benutzt reine, kriſtalliſierte Borſäure, die immer von vorzüglicher Reinheit iſt, und verfährt zweckmäßig ſo, daß man ſich ſchon vorher eine größere Menge 3- und 5 prozentiger Borſäurelöſung durch Löſen der Säure in warmem Waſſer bereitet, wodurch die Arbeit, beſonders bei Maſſenanalyſen, weſentlich erleichtert wird. Es iſt wohl zu beachten, daß das Einfüllen der Borſäure in die Vorlage keine beſondere Genauigkeit erfordert und zweckmäßig mit einem Meßzylinder oder mit einer Menſur erfolgen kann.

Das zum Aufbewahren der Borſäurelöſung beſtimmte Gefäß ſoll vor jedem Gebrauch gründlich durchgeſchüttelt werden; man gibt die nötige Borſäuremenge ſamt den in der Löſung ſchwebenden Kriſtällchen in die Vorlage. Die Kriſtällchen löſen ſich während des Deſtillierens auf, wodurch die nötige Konzentration der Borſäurelöſung geſichert wird.

Die in der Vorlage nötige Menge der Borſäure wird nun wie folgt bemeſſen: auf 0,01—0,08 g Ammoniak nimmt man 50 ccm der 3 prozentigen Löſung, auf 0,08—0,15 g Ammoniak nimmt man 100 ccm der 5prozentigen Löſung.

Bei Futtermitteln mit etwa 40 pCt., oder über 40 pCt. Rohproteingehalt nimmt man 125 ccm der 5prozentigen Borſäurelöſung.

3. Zum Abdeſtillieren der vorhandenen Ammoniakmenge benutze man möglichſt einen Deſtillierapparat mit Waſſerkühlung; man trage beſonders dafür Sorge, daß das in dem Kühler befindliche Waſſer möglichſt raſch zirkuliert.

Man muß nämlich nach Möglichkeit verhüten, daß ſich das Deſtillat erwärmt, da man ſonſt zu niedrige Reſultate erhält.

4. Das Titrieren geſchieht zweckmäßig mit einer $^1/_5$-n. Salzſäure; man gebraucht dabei als Indikator Methylorange, da bei Benutzung von Kongorot der Farbenumſchlag von Rot nach Blau nicht beſonders ſcharf iſt. —

Nach allem ſcheint alſo das Winklerſche Verfahren der Ammoniakbeſtimmung nach der Borſäuremethode ſeine Vorzüge zu haben, und es ſollten deswegen in unſeren Brauereilaboratorien ebenfalls Verſuche damit angeſtellt werden.

Windiſch.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

A. Sander: Über die titrimetriſche Beſtimmung freier ſchwefliger Säure.

Die Titration gegen Methylorange ſtimmt mit der auf jodometriſchem Wege erhaltenen gut überein, doch iſt der Farbenumſchlag kein ſcharfer. Verfaſſer oxydierte die ſchweflige Säure mit neutralem Waſſerſtoffſuperoxyd; die Oxydation verlief raſch und vollſtändig. Die entſtandene Schwefelſäure läßt ſich dann mit äußerſter Genauigkeit beſtimmen.

(Chemikerzeitung 1914, 38, 1057.) W.

Hans Euler: Beobachtungen über die Vergärung von Kohlenhydraten durch lebende und getötete Hefezellen.

Eine im Vakuum getrocknete und hierauf mit abſolutem Alkohol behandelte Hefe wird in ihrer Gärkraft durch Toluol noch erheblich beeinflußt. Dieſe bereits früher vom Verfaſſer feſtgeſtellte Tatſache hat er aufs Neue beſtätigt.

Zur Erklärung dieſer auffälligen Feſtſtellung brachte Verfaſſer eine derartige Hefe in Waſſer oder verdünnte Nährlöſung und beobachtete nach einigen Stunden unterm Mikroſkop mit und ohne Farbſtoffzuſatz; er fand faſt nur tote Zellen, auf 200 Zellen eine „lebende“, d. h. eine Zelle, die ſich bezüglich Ausſehen und Färbung nicht von einer friſchen normalen Hefe unterſcheidet. Brachte er aber die Trockenhefe zuerſt auf ſterile dünne Agar-Agar-Platten, ſetzte nach einiger Zeit Nährlöſung zu und prüfte dann unterm Mikroſkop, ſo fand er auf 100 Zellen fünf, die das Ausſehen und das Verhalten gegen Farbſtoffe von lebenden Zellen hatte. Auf Grund weiterer Verſuche wurde dieſes Ergebnis beſtätigt.

In der alkoholbehandelten Trockenhefe waren alſo noch Zellen vorhanden, die ſich bei der mikroſkopiſchen Unterſuchung mit und ohne Farbſtoff wie lebende Zellen verhalten. Dieſe Zellen werden in der gleichen Weiſe wie friſche Hefezellen durch Toluol vergiftet.

Verfaſſer unterſuchte dieſe Hefen auf ihre Vermehrungsfähigkeit. Es zeigte ſich, daß ſie ſich, obwohl ſie unter dem Mikroſkop die Struktur lebender Zellen zeigten und ſich antiſeptiſchen Mitteln bzw. Giften gegenüber wie lebende Zellen verhielten, unter den zur Fortpflanzung geeigneten Bedingungen nicht vermehrten. Die Subſtanz der Zelle, die die weſentlichen Lebensfunktionen katalyſiert (Plasma), hat alſo eine ihrer wichtigſten Funktionen, die Gärungskatalyſe, behalten, während ſie die Fortpflanzungsfunktion eingebüßt hat.

Verfaſſer ſchlägt für derartige Zellen die Bezeichnung zymatiſche Zellen vor und ſtellt ſie alſo einerſeits den lebenden Zellen, andererſeits den abgetöteten Zellen, die nur vermöge ihres Gehaltes an Zymaſe gären, gegenüber. Derartige zymatiſche Zellen können, wie Verfaſſer ſagt, auch noch auf andere Weiſe als die hier beſchriebene gewonnen werden.

(Zeitſchr. f. Gärungsphyſiologie 1914, 5, 11.) W.

L. Kroemer: Die Einwirkung der ſchwefligen Säure auf die Zuſammenſetzung der Moſtflora.

Nach den Ermitttlungen von Müller-Thurgau und Seifert werden die im Wein auftretenden Milchſäure- und Eſſigſäurebakterien ſchon durch ſehr kleine Mengen von ſchwefliger Säure unterdrückt, und dasſelbe iſt für die ſäureverzehrenden Bakterien des Weines feſtgeſtellt. Auch die im Moſt vorkommenden Schimmelpilze ſind gegen ſchweflige Säure nicht weſentlich widerſtandsfähiger. Unter den ſog. Apiculatus-Hefen gibt es einzelne Raſſen, die nach Müller-Thurgau ſchon bei 33 mg dieſer Säure im Liter ſtark in der Entwicklung gehemmt, bei 65 mg ganz unterdrückt werden. Andere Raſſen, die Verfaſſer prüfte, erliegen erſt bei 250 mg. Ähnlich verhalten ſich die Kahmpilze; einige hören bei 100 mg auf zu wachſen, andere erſt bei 150 bis 250 mg.

Eine Willia anomala vermochte ſogar bei 300 mg ſchwefliger Säure im Moſt noch Decken zu bilden. Bei Weinhefen beobachtete Müller-Thurgau noch bei 123 mg im Moſt kräftiges Wachstum. Die Widerſtandsfähigkeit dieſer Hefen gegen ſchweflige Säure läßt ſich bei den Hefen durch fortgeſetzte Anzucht in eingeſchwefelten Moſten noch bedeutend ſteigern, ſo daß ſelbſt bei 275 mg Wachstum und Gärtätigkeit nicht erheblich geſtört werden.

Das Einſchwefeln der Moſte kommt daher auf eine Begünſtigung der Hefenflora hinaus; und in ſüdlichen Weinbaugebieten wendet man die Sulfitbehandlung gern an, um reintönige Weine zu erhalten und die dort ſo gefürchtete Mannitgärung zu verhüten. Geſchwefelte Moſte laſſen Milchſäurebakterien nicht ſo gut aufkommmen und laſſen die Gärtemperatur nicht bis zum Wachstumsoptimum der Mannitgärung kommen. Wie wirkt die Sulfitbehandlung auf die übrigen Gärungsſchädlinge? Apiculatus-Hefen, Kahmpilze und Torulazeen faſſen ſich durch ſie nach früheren Erfahrungen nicht reſtlos ausſchalten. Nach Martinand vermochte eine Torulahefe ſogar bei 2430 mg ſchwefliger Säure im Liter Moſt noch zu wachſen. Menſio, Baragliola und Godet haben in überſchwefelten italieniſchen und ſpaniſchen Moſten eine Saccharomycedesart angetroffen. Verf. und v. d. Heide haben eine ähnliche Beobachtung auch in deutſchen überſchwefelten Moſten gemacht, ja hierbei dieſe Hefe faſt ausſchließlich das Feld beherrſchen ſehen. Sie nehmen an, daß dieſe Art, die Ludwig im Schleimfluß einer Eiche zuerſt aufgefunden hat, im Boden allgemein verbreitet ſein dürfte. (Es dürfte wohl hauptſächlich durch Inſekten die Übertragung dieſer Hefen auf die Weinbeeren ſtattfinden! In den gärenden Pflaumenmaiſchen Bosniens hat Ref. dieſe Art auch maſſenhaft angetroffen. Da die Gärungen hier in offfenen Bottichen auf freiem Feld ſtattfinden, locken ſie natürlich alle Inſekten der Nachbarſchaft an. Die Eichenwaldungen ſind ja in Bosnien auch reichlich vertreten, und es erſcheint ſomit die Inſektenwelt als der natürliche Überträger der Infektion auf die Pflaumen am Baume bzw. auf die Pflaumenmaiſche im Bottich. Der Ref.).

Die Überſchweflung der Moſte kann alſo das Aufkommen von gar nicht gewünſchten Hefen, wie dieſe Saccharomycesart oder Torulazeen, zur Folge haben. Bei ſchwach geſchwefelten Moſten, die 25, 32 und 104 mg ſchweflige Säure im Liter enthielten, ſtellte ſich die Gärung ſchnell ein, und mit normaler Hefenflora, bei 312 und 624 mg, trat ſie ſehr verſpätet und nur mit Saccharomycedeszellen auf. Die Gärkraft dieſer Art iſt zwar nicht ſo groß, wie die der Weinhefen, reicht jedoch aus, um Moſte von mittlerem Zuckergehalt nahezu vollſtändig zu vergären.

(Berichte der Kgl. Lehranſtalten Dahlem, Geiſenheim und Proskau für das Jahr 1913, S. 119. Berlin, Verlag Paul Parey.) L.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 278 386. Wärmeregler für Malzdarren. Adam Lang, Reichenbach i. V., Cunsdorfer Str. 41. 13. Januar 1914. L. 41 191.

Kl. 6b. Nr. 278 482. Brauverfahren mit enthülſtem Malz. Georg Friedrich Hermann, Elberfeld, Neue Kaſtanienſtraße 8. 16. Januar 1913. H. 61 103.

Kl. 6f. Nr. 278 256. Heber für Gelägerhefe in Lagerfäſſern. Max Gruſchwitz, Leipzig-Lindenau, Cranachſtr. 12. 28. Auguſt 1913. G. 39 839.

Kl. 64a. Nr. 279 485. Drahtbügelverſchlußſicherung für Flaſchen od. dgl. Otto Willy Fölſer, Altona, Adolfſtr. 155. 19. September 1913. F. 37 275.

Kl. 64a. Nr. 279 709. Deckelglas mit um den Henkel gegoſſener Deckelſtütze; Zuſ. z. Pat. 267 248. Fa. L. Mory, München. 6. November 1913. M. 54 139.

Kl. 64b. Nr. 279 522. Umlaufende Flaſchenfüllmaſchine mit ſtändig in gleicher Richtung umgeſchalteten Einzelhähnen. Richard Pfaff, Altſtetten-Zürich, Schweiz; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Maſſohn, Pat.-Anw., Altona. 4. Dezember 1912. P. 29 932.

13. Februar 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 7.
Wochenſchrift für Brauerei
Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.
Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.
Herausgeber: M. Delbrück. Schriftleiter: W. Windiſch.

Inhalt.

Betrachtungen über die Förderung von Laſtfahrzeugen durch tieriſchen und mechaniſchen Zug. S. 49.
Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 53.
Ueber die Vermälzung der heurigen Gerſte. S. 55.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 56.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Betrachtungen über die Förderung von Laſtfahrzeugen durch tieriſchen und mechaniſchen Zug.

Von **F. Achilles**, Dipl.-Ing. in Berlin.

Zur Erfüllung des gleichen Zweckes wetteifern zwei recht verſchiedenartige Kraftmittel, die alte Zugtierleiſtung und die neuzeitliche Technik des Motors. Sie beſitzen beide naturgemäß eine verſchiedenartige Anpaſſung an die Betriebsanforderungen und beſtimmen ſo die Bedingungen ihres zweckmäßigſten Nutzungsbereiches.

Beim tieriſchen Zug wird man ausſchließlich an eine Ausnutzung der Kraftleiſtung des Pferdes zu denken haben. Sein Körperaufbau macht das Pferd zur Ausübung einer vorwärtstreibenden Zugkraft in natürlicher Weiſe geeignet, deren Wirkung auf einer Muskeltätigkeit in Verbindung mit dem Gehwerk beruht.

In Anlehnung an die Muskeltheorie von Prof. Schenck kann man auch hier die Kraftwirkung als dadurch entſtehend anſehen, daß ſich die Muskelfaſern in ihrer Längsrichtung unter Einwirkung von Reizungen durch das Nervenſyſtem zuſammenziehen oder ſtrecken.

Daraus ergibt ſich, daß die Kraftäußerung von zwei Vorgängen abhängig iſt; einmal von der Tätigkeit des Nervenſyſtems, welche durch den Blutumlauf aufrechterhalten wird, ſodann von dem Erſatz aller beim Gang des Muskelſpiels in ihnen verbrauchten Spannkraftſtoffe. Dieſe werden ergänzt und neu gebildet durch eine gewiſſe chemiſche Umſetzung aus der zugeführten Nahrung unter Bildung von Eiweißſtoffen und Muskelſäften. Die Erneuerung der treibenden Nervenkräfte dürfte auf einem inneren Verbrennungsvorgang im Kreislauf des Blutes unter Mitwirkung des eingeatmeten Luftſauerſtoffes beruhen. Demnach iſt auf eine ununterbrochene Durchführung dieſes Verbrennungsvorganges, alſo auf die treibenden Nervenkräfte eine regelmäßige Tätigkeit von Herz und Lungen Vorbedingung.

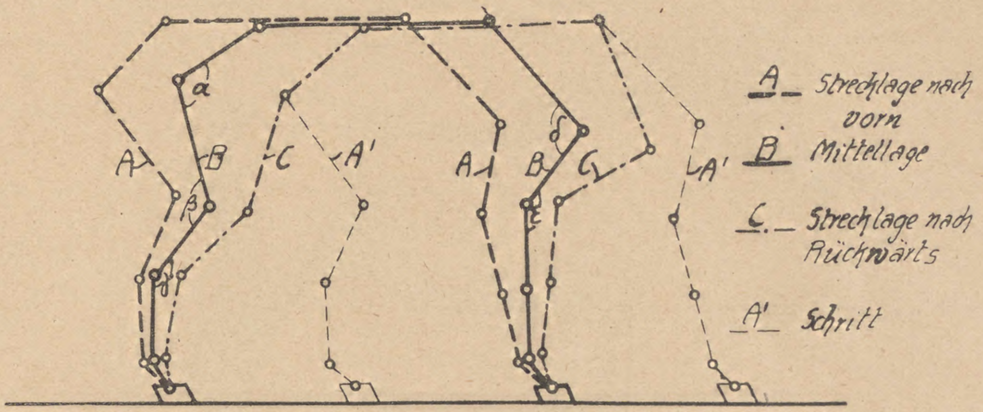


Abb. 1. Winkelung der Knochenhebel beim Zugpferd.

Werden andererſeits die Spannkraftſtoffe in den Muskeln durch andauernde Bewegung ſtärker verbraucht, als ihr Erſatz durch die Eiweißſtoffe aus der Nahrung möglich iſt, ſo tritt Ermüdung ein.

Aus alledem ergeben ſich für die zweckdienliche Entfaltung der Kraftleiſtung beim Zugpferd als maßgebende Geſichtspunkte:

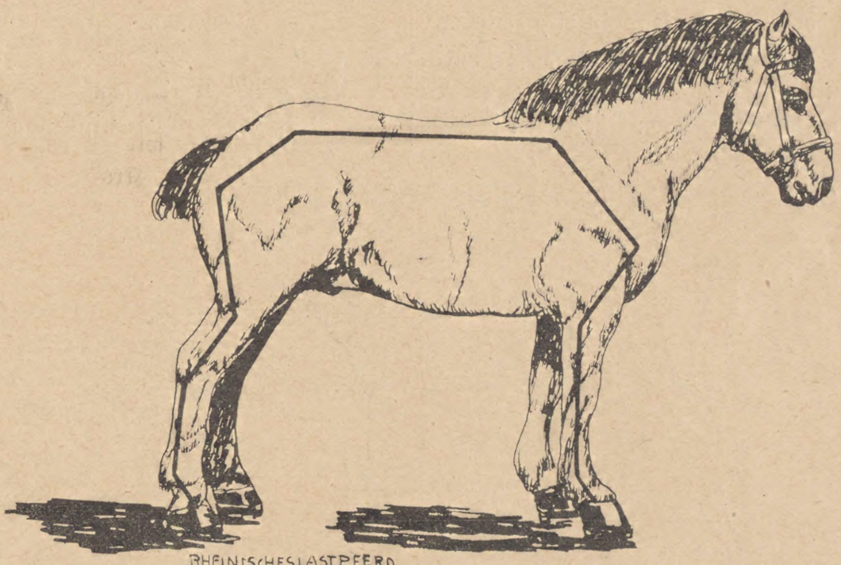


Abb. 2. Winkelung der Knochenhebel beim Rheiniſch-Belgiſchen Laſtpferd.

Regelmäßige Tätigkeit von Herz und Lungen iſt ſtets zu beobachten. Im Zuſtande gewöhnlicher Bewegung betragen die Atemzüge 16—20, die Herzſchläge 30—40 in der Minute. Durch Steigerung der Atemzüge und Herztätigkeit iſt eine augenblickliche Höchſtleiſtung bis zu einer Grenze möglich, ſoweit für die Leiſtung dieſe Nervenreizungen beſtimmend ſind. Man kann alſo an der Lungentätigkeit ein Maß der Anſtrengung finden. Nach einer für kurze Zeit erreichten Überanſtrengung genügt eine kurze Ruhepauſe, um die Nerventätigkeit für neue Kraftleiſtung fähig zu machen.

Für hinreichendes Vorhandenſein der die Muskeln mit innerer Spannkraft verſorgenden Säfte und Stoffe iſt rechtzeitig vorzuſorgen. Ihre Erſchöpfung, die ſich ja in Ermüdung äußert, bedarf längere Zeit zur Ergänzung aus den Nahrungsſtoffen. Dabei handelt es ſich ſowohl um die Muskeln der eigentlichen Fortbewegungsmaſchine als auch um diejenigen zur Betätigung der inneren Organe.

Alle dieſe Bedingungen beruhen auf einer geeigneten Zufuhr der Nahrungsſtoffe und auf einer maßvollen Ausnutzung der vorhandenen durch die körperliche Beſchaffenheit gegebenen Kräfte.

Treten die Muskeln in Tätgkeit, dann entwickelt das Zugtier als Fortbewegungsmaſchine je nach der ſchnellen Aufeinanderfolge der Nervenreize ſeine Kraft. Dieſe äußert ſich am Zugſtrang. Maſchinentechniſch kann unter der Annahme, daß die Vorderbeine zunächſt nur als Tragſäulen dienen, der Kräfteverlauf in der Hinterhand und im

Knochengerüſt bis zur Angriffsſtelle des Zugſtranges leicht verfolgt werden.

Von der nach vorn geſtreckten Stellung des Hinterfußes ausgehend, nach Abb. 1 Lage A, erfolgt ein Zuſammenziehen und teilweiſes Strecken der die Krafthebel verbindenden Muskeln, ſo daß bis zur Erreichung der Mittellage B der Hüftgelenkhinkel α zwiſchen Becken und Oberſchenkel, der Kniegelenkwinkel β zwiſchen Ober- und Unterſchenkel, ſowie auch der Sprunggelenkwinkel γ zwiſchen Unterſchenkel und Mittelfußknochen ſich bei Drehung um Feſſel- und Hufgelenk zunächſt verkleinern. Beim weiteren Übergehen in die Strecklage nach hinten, Stellung C, erfolgt dann ein Strecken ſämtlicher Knochenwinkel. In ähnlicher Weiſe treten die Gelenke der Vorderfüße in Tätigkeit, wie die Skizze in entſprechender Folge darſtellt.

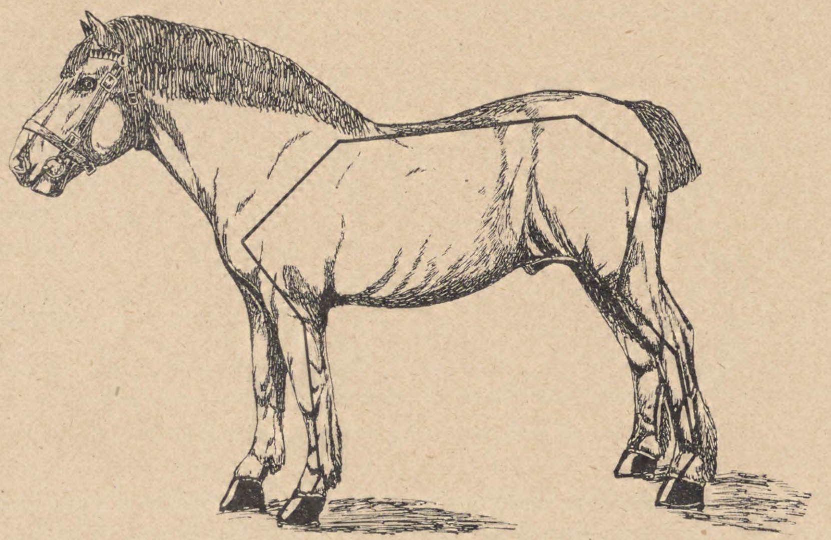


Abb. 3. Winkelung der Knochenhebel beim belgiſchen Kaltblüter.

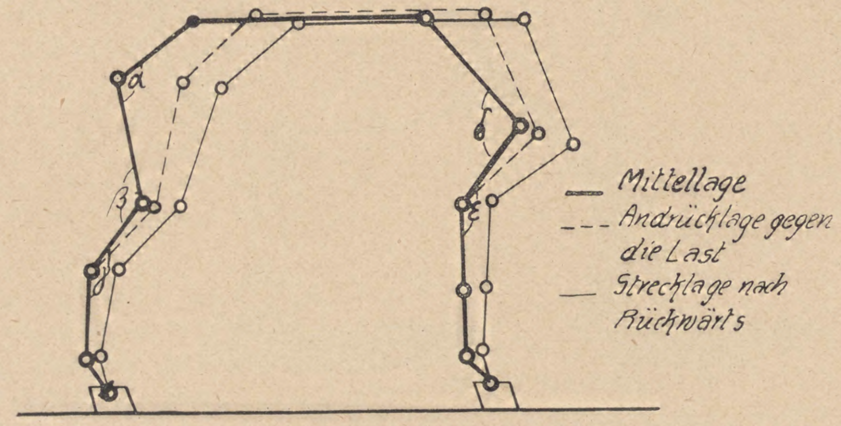


Abb. 4. Winkelung der Knochenhebel beim Andrücken gegen die Laſt.

Im einzelnen äußert ſich in dem Verhältnis der Gliedmaßen zueinander und in der Winkelung ihrer Gelenke die Eignung des Tieres zum ſchweren Zug oder zur Schnelligkeit. Man ſpricht in dieſem Zuſammenhange von einer funktionellen Anpaſſung, über welchen Gegenſtand eingehende Studien von Dr. Max Müller, Berlin (D. L. G. Heft 189), veröffentlicht ſind. Das weſentliche wird man aber ſchon erkennen durch das hier gegebene Beiſpiel des Brauerpferdes. Zumeiſt wird es ſich um Kaltblüter des rheiniſchen oder rheiniſch-belgiſchen Schlages handeln, deren Gliedmaßen im Verhältnis und Winkelung durch Abb. 2 u. 3 dargeſtellt ſein dürften. Man wird beim ſchweren Zug damit zu rechnen haben, daß auch die Vorderbeine und das Körpergewicht mithelfen. Danach richtet ſich die Stellung der Knochen als Krafthebel.

Am beſten wird man ſich vorſtellen, daß eine wirkſame Kraftentfaltung durch die Gliedmaßen wechſelſeitig erſt von einer beſtimmten Stellung an ausgeübt wird, die ungefähr in der Mitte des Schrittes liegt, wie Abb. 4 in der ſtark gezeichneten Linie darſtellt. Von dieſer Lage an, die der Ruheſtellung auch entſpricht, wird beiſpielsweiſe beim Anziehen ſich das Zugtier ins Geſchirr legen dadurch, daß es zunächſt die Schulter ſteiler ſtellt und das Becken mehr neigt. Eine ſolche Stellung zeigt die Skizze 4 in der geſtrichelten Linie.

Soll aber ein ſolches Einſtemmen in das Geſchirr ohne merkbare Verlegung des Kraftangriffspunktes möglich ſein, dann muß die Schulter in der Ruhelage ziemlich flach liegen und der Ellenbogenwinkel ε ſo groß ſein, daß er eine Verkleinerung zuläßt; das bedingt zugleich einen ſpitzen Buggelenkwinkel δ.

Die Hinterhand iſt mehr wieder von dem Geſichtspunkte der Krafthebelwirkung zu betrachten. Da die Kraftäußerung der Muskeln auf das Knochengerüſt bei möglichſt ſtumpfem Hüftgelenkwinkel α und Kniegelenkwinkel β am vorteilhafteſten in Erſcheinung tritt, und da dieſe ſtarken Muskeln in erſter Linie maßgebend ſind, weiſen alle ſchweren Zugpferde, alſo auch die Brauerpferde, ein ſteiler geneigtes Becken auf. Das ſteilere Becken bringt bis zu einem gewiſſen Grade eine Verkürzung des Schrittes mit ſich, was dem mechaniſchen Prinzip durchaus entſpricht. Die große Streckfähigkeit nach rückwärts unter der Laſt wird aber trotzdem gegeben durch die Streckfähigkeit des in der Mittellage kleinen Sprunggelenkwinkels γ.

Stärke der Knochen und Muskeln, ſowie zweckmäßige Winkelung der Gliedmaßen ſind demnach beſtimmend für die Zugleiſtung. Das Gewicht ſelbſt hilft nur teilweiſe beim Zug mit, es iſt aber andererſeits eine untere Gewichtsgrenze gegeben für jede Zugkraft. Dieſe untere Grenze hängt ab von dem Gleitwiderſtand am Boden der Fahrſtraße und von der Möglichkeit des Greifens oder Einſtemmens der Hufe.

Zwiſchen Zugleiſtung, Gewicht und Bewegungsgeſchwindigkeit beſtehen demgemäß beſtimmte Beziehungen, wie ſie durch folgende Zuſammenſtellung ungefähr zu erkennen ſind, in der zugleich die für eine wirtſchaftliche Betrachtung erforderlichen Einzelheiten aufgenommen ſind:

Zuſammenſtellung I.

Raſſe	Körpergewicht kg	Geſchwindigkeit msek	Zugkraft kg	Tägliche Arbeitsſtunden	Ankaufspreis ℳ	Tägliche Unterhaltung ℳ	Zugkraft auf 1 kg Gewicht kg
Kaltblüter . . .	600	0,6—1,0	55— 80	9	1200	3,5	0,09—0,14
„ . . .	700	0,6—1,0	60— 85	9	1200	3,5	0,08—0,12
„ . . .	800	0,6—0,8	70— 90	9	1500	4,0	0,08—0,11
„ . . .	900	0,6—0,8	70—100	9	1500	4,0	0,08—0,11

Es ergibt ſich nunmehr für den Zweck einer Betrachtung der tieriſchen Laſtenförderung die weitere Aufgabe, im Zuſammenhang mit der verfügbaren Zugkraft die Mittel zur Bewegung der Laſten zu erörtern.

Hängen doch von der Ausbildung des Laſtenträgers im ganzen das Verhältnis von Nutzlaſt zum Leergewicht, ſowie die Widerſtände der Fortbewegung ab. Dabei dürfte es in erſter Linie auf die Ausgeſtaltung des Radſatzes ankommen. Es muß ſich das Rad in ſeinem Durchmeſſer und Breite an die Straßenbeſchaffenheit anpaſſen. Zu erreichen iſt eine genügende Tragfläche einmal durch einen größeren Raddurchmeſſer, zum anderen durch eine zweckmäßige Radbreite. Auch auf den Fahrwiderſtand hat die Bemeſſung des Radſatzes inſofern Einfluß, als der Rollwiderſtand über Unebenheiten geringer wird, wenn die Kraft zum Überſteigen des Hinderniſſes an einem größeren Hebelarm wirkt, wie dies bei großem Raddurchmeſſer der Fall iſt. Ungünſtig wirkt dieſer jedoch dadurch ein, daß die ſenkrechte Bewegung des auf dem Rade ruhenden Gewichtes einen größeren Stoßwiderſtand verurſacht.

Auf Einzelheiten der baulichen Ausführung ſoll jetzt nicht eingegangen werden, es ſei nur auf die Beſtrebungen hingewieſen, durch gute Ausführung der Achſenlagerung die Widerſtände zu vermindern. Vom wirtſchaftlichen Standpunkte iſt das Verhältnis zwiſchen Nutzförderlaſt und Fahrzeuggewicht, ſowie der Anſchaffungspreis in Betracht zu ziehen. Daher möge der Verſuch gemacht werden, zahlenmäßige Werte durch folgende Zuſammenſtellung zu geben, wie ſie für Fahrzeuge zur Beförderung ſchwerer Laſten auf der Landſtraße bei einer Beurteilung einer beſtimmten Betriebsfrage zugrunde gelegt werden können.

Zuſammenſtellung 2.

Fahrzeug	Tragkraft normal kg	Tragkraft maximal kg	Raddurchmeſſer mm	Reifenbreite mm	Spurweite mm	Höhe mm	Breite mm	Länge mm	Eigengewicht kg	Preis ℳ
Einſpänner	1500	1700	1000	60	Preußiſches Normalmaß 1520 mm. Armeemaß 1400 mm, ſonſt 1100 bis 1250 mm	Höchſt zuläſſige Höhe 4000—4500	1900—2500	3000	500— 600	350—400
Zweiſpänner	2500	3200	1150	80				3700	800—1000	500—550
„	3000	3750	1250	90				3900	1000—1300	500—600
„	4000	5000	1250	100				4200	1300—1500	550—650
„	5000	6000	1400	100—120				4500	1300—1500	700—800

Die in der Zuſammenſtellung gegebenen Werte der Nutzgewichte und der Geſamtlaſt beſtimmen die auf den verſchiedenen Wegbahnen und Geländeſteigungen erforderliche Bewegungszugkraft. Durch den Widerſtand der Fahrbahn wird bei Eiſenreifen für je 1000 kg Geſamtfahrzeuggewicht eine Zugkraft von $25 + 0{,}05\,v^2$ in Kilogramm verbraucht, wenn v die Bewegungsgeſchwindigkeit in Meterſek. bedeutet. Man kann bei den niedrigen Geſchwindigkeiten der Zugtierförderung ohne Rückſicht auf dieſe den Fahrwiderſtand annehmen zu 25—30 kg auf guten befeſtigten Wegen, der bei ſchlechter Wegbeſchaffenheit auf 50 kg und darüber ſteigen kann. Die Geländeſteigung iſt für jede Tonne Gewicht mit 1 kg für eine Steigung von 1 m auf 1000 m einzuſetzen.

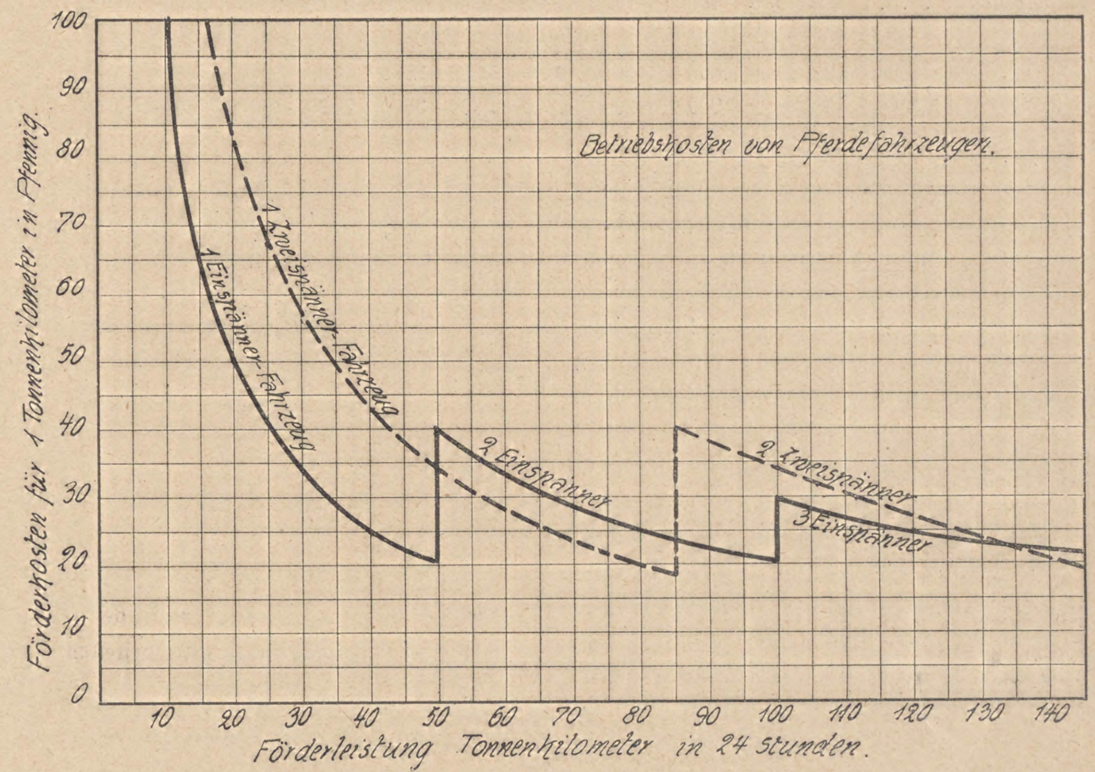


Abb. 5. Schaubild der Förderkoſten bei Pferdfahrzeugen.

Darnach kann die erforderliche Kraftleiſtung zur Fortbewegung einer beſtimmten Laſt entweder durch eine entſprechende Zahl von Zugtieren entwickelt oder eine Verteilung auf mehrere Fahrzeuge vorgenommen werden. Für die jeweils zu treffende Maßnahme iſt zu beachten, daß die Ausnutzung der vom einzelnen Zugtier erreichbaren Zugkraft immer mehr abnimmt, je mehr Zugtiere zuſammengeſpannt werden. Bei zwei Zugtieren beträgt die gemeinſame Zugleiſtung 98 pCt., bei vier Zugtieren 80 pCt. und bei ſechs Zugtieren 70 pCt. der bei Einzelbeſpannung erreichbaren. Auf der anderen Seite wird eine Betriebsweiſe mit mehreren Einzelfahrzeugen höhere Betriebskoſten verurſachen und das Verhältnis von Nutzlaſt zu Fahrzeuggewicht ungünſtiger geſtalten.

Für die verſchiedenartigen Fahrzeugeinheiten laſſen ſich dann mit guter Genauigkeit die Förderkoſten eines Tonnenkilometers ermitteln, wenn für die Zugtiere die Koſten der Unterhaltung, der erforderlichen Abſchreibung auf die Lebensdauer, der Verzinſung des Anlagekapitals in Anſatz gebracht werden. Dazu gilt es, für die Fahrzeuge und Geſchirre gleichzeitig Abſchreibung, Verzinſung, Reparaturen und Ergänzungen zu berückſichtigen.

Werden hierbei für Abſchreibungen allgemein 10 pCt., Verzinſung 5 pCt., Reparaturen 5 pCt. und endlich für Hufbeſchlag und Verſicherung der Zugtiere 3 pCt. in Anrechnung gebracht; dann laſſen ſich die Betriebskoſten für das Fahrzeug entſprechend der Ausnutzung ermitteln.

Hinzuzurechnen zur Gewinnung der Geſamtförderkoſten des Nutztonnenkilometers ſind dann noch die Perſonalunkoſten für Geſchirrführer und Begleiter. Ein derartiger Verſuch der Koſtenaufſtellung mit verſchiedenartigen Fördereinheiten der Laſtfahrzeuge mit Zugtierförderung iſt in der folgenden Zuſammenſtellung unternommen.

(Siehe die Zuſammenſtellung 3 auf Seite 52.)

Dieſe auf Grund der Annahme einer vollſtändigen Ausnutzung berechneten Werte er-

Zuſammenſtellung: 3.

Art des Fahrzeuges	Tägliche Leiſtung	Pferdegewicht	Einſpänner		Zweiſpänner		Förderkoſten für einen Nutztonnenkilometer					
							Einſpänner			Zweiſpänner		
			Nutzlaſt	Geſamtlaſt	Nutzlaſt	Geſamtlaſt	Pferd u. Wagen	Kutſcher	Zuſammen	Pferd u. Wagen	Kutſcher	Zuſammen
	km	kg	kg	kg	kg	kg	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
Leichtes Fuhrwerk	28	300	500— 700	1000—1200	1300—1500	1900—2300	0,22	0,29	0,51	0,18	0,13	0,31
Laſtfuhrwerk	24—28	400	700— 800	1200—1400	1600—2000	2300—2600	0,18	0,23	0,41	0,16	0,10	0,26
Karre	24	500	1000—1200	1500—1600	—	—	0,14	0,16	0,30	—	—	—
Laſtwagen	24	600	1200—1400	1800—2000	2600—2900	3500—3900	0,15	0,16	0,31	0,14	0,08	0,22
Karre	22	600	1500	1800	—	—	0,13	0,15	0,28	—	—	—
Laſtwagen	22	700	1400—1700	2000—2200	2909—3400	3700—4000	0,14	0,15	0,29	0,13	0,07	0,20
Karre	20—22	700	1600	2100	—	—	0,12	0,14	0,26	—	—	—
Roll= oder Laſtwagen	20—22	800	1500—2000	2300—2500	3490—3900	4000—4500	0,14	0,14	0,28	9,13	0,07	0,20
Roll= oder Laſtwagen	15—20	900	2000—2500	2600—3000	4000—4900	5000—5700	0,11	0,09	0,20	0,11	0,06	0,17

leiden aber mehr oder weniger eine Veränderung durch die Leiſtungsverminderung infolge der zum Be= und Entladen, ſowie für alle ſonſtigen Verzögerungen auf der Förderſtrecke erforderlichen Zeit. Soll aber ein Vergleichswert mit anderen Verkehrsmitteln gefunden werden, dann wird es notwendig ſein, einen Überblick zu ermöglichen über die Förderkoſten bei einem gegebenen Ausnützungsgrad, wie er durch die Förderbedingungen entſteht. Hierzu wird die Darſtellung nach dem Schaubild 5 helfen, welches die Förderkoſten im Mittelwert erkennen läßt, in Abhängigkeit von den mit dem betrachteten Verkehrsmittel geleiſteten Tonnenkilometern während des Zeitraumes eines Arbeitstages. Die Aufſtellung eines ſolchen Schaubildes erfolgt in einfacher Weiſe dadurch, daß man die genau zu erfaſſenden täglichen Geſamtunkoſten auf die Zahl der geleiſteten Tonnenkilometer anrechnet.

Wenn auch die Leiſtung des Zugtieres in höchſtem Maße vom phyſiſchen Geſichtspunkte aus zu betrachten iſt, ſo wird der Verſuch doch lehrreich ſein, eine rein mechaniſche Betrachtung des Leiſtungsverbrauches bei der Arbeit vorzunehmen, d. h. die Bewegungsverhältniſſe zu erörtern.

Es leiſtet nach den Angaben der Sachverſtändigen ein kräftiges Zugpferd im Mittel 50 mkg/Sek., alſo $^2/_3$ techniſche Pferdeſtärken. Dabei iſt eine augenblicklich größte Zugkraft von 150 kg am Zugſtrang erreichbar. Nach dem Grundſatz Leiſtung = Kraft vervielfacht mit der Geſchwindigkeit kann man dann in Abhängigkeit von der Fortbewegungsgeſchwindigkeit die jeweils verfügbare Zugkraft am Zugſtrang in ihrem Verlauf ermitteln, wie es im Schaubild 6 geſchehen.

Die ſo verfügbare Zugkraft wird verzehrt durch den Widerſtand des belaſteten Fahrzeuges, je nachdem auf ein Pferd, d. h. alſo auf 50 mkg/Sek. ein Fahrzeuggewicht von beſtimmter Tonnenanzahl entfällt. Eine Höchſtgrenze des auf ein Pferd zuläſſigen Fahrzeuggewichtes dürfte bei 3,5 Tonnen liegen, während als guter Mittelwert eine Belaſtung mit 2 Tonnen angenommen werden kann. Für Beförderung eines Fahrzeuges von 2 Tonnen Gewicht ſind auf guter feſter Straße annähernd 50 kg Zugkraft erforderlich. Trägt man dieſen Verbrauch in das Schaubild ein, dann zeigt ſich, daß bei einer Bewegungsgeſchwindigkeit von 1 Meterſekunde in der Ebene gerade die Leiſtung des Pferdes ausreicht. Tritt eine Steigung auf, dann wird der Zugkraftverbrauch entſprechend größer, die Geſchwindigkeit kleiner, wie im Schaubild ebenfalls zu erkennen iſt.

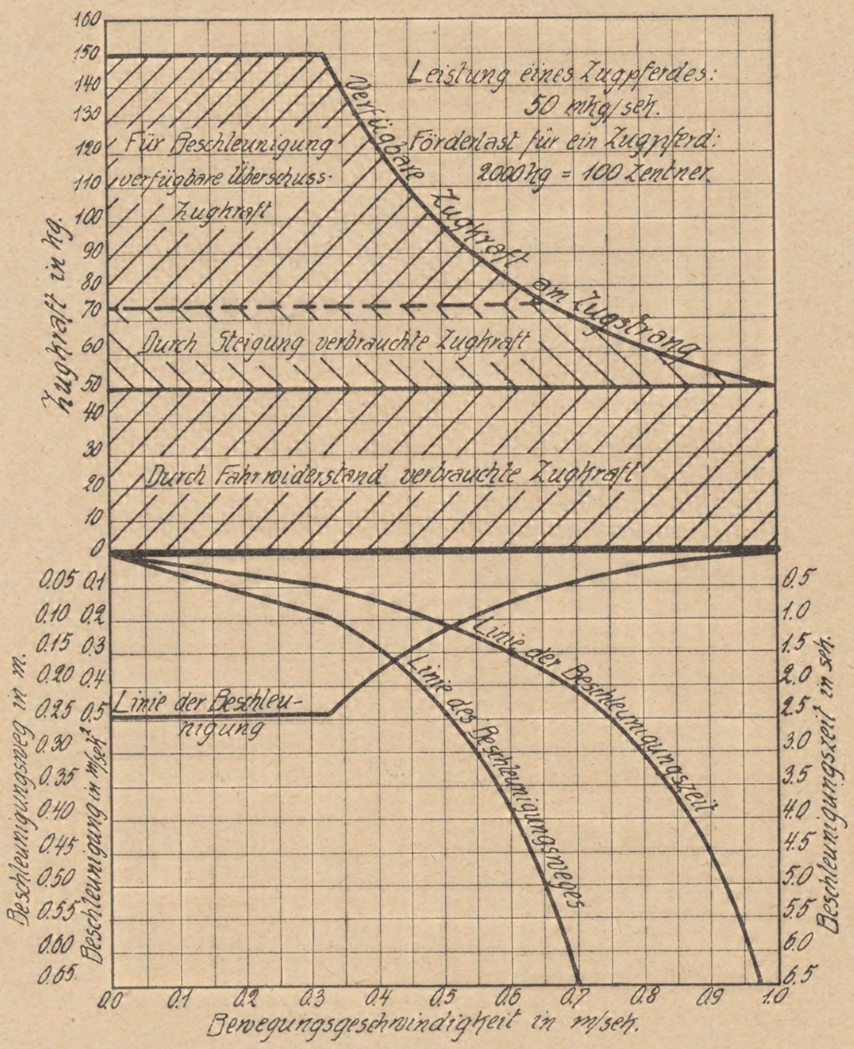


Abb. 6. Schaubild der Bewegungsverhältniſſe beim Pferdezug.

Solange aber der Beharrungszuſtand noch nicht erreicht iſt, bleibt bei allen niedrigeren Geſchwindigkeiten eine Überſchußzugkraft, die beim Anfahren oder nach Langſamfahren zur Beſchleunigung auf die höchſterreichbare Geſchwindigkeit ausgenutzt werden kann.

Die hierdurch auftretende Beſchleunigung, ſowie der Beſchleunigungsweg und die Beſchleunigungszeit ſind in dem unteren Teile des Schaubildes 6 kenntlich gemacht. Auf jeden beſonderen Fall der Fahrwiderſtände, der Steigung und der Belaſtung einer verfügbaren Leiſtung wären dieſe Beziehungen im einzelnen anzuwenden, wenn eine rechneriſche Ermittlung der Leiſtungsfähigkeit erfolgen ſollte.

(Schluß folgt.)

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

(Schluß.)

Wirtſchaftliche Abteilung.

Bericht von **E. Struve.**

A. Wiſſenſchaftliche Arbeiten, Veröffentlichungen und ſonſtige Tätigkeit.

1. Zum zehnten Male konnte im Berichtsjahr das vom Wirtſchaftlichen Ausſchuß herausgegebene Jahrbuch der Brauerei- und Mälzerei-Vereinigungen aller Länder erſcheinen. Durch ſein wertvolles und vollſtändiges Material über alle den wirtſchaftlichen Zuſammenſchluß im Braugewerbe betreffenden Tatſachen, beſonders auch durch die zahlreichen Jahres- und Geſchäftsberichte von Brauereivereinigungen iſt das auch an Umfang verſtärkte Werk zugleich eine unentbehrliche Chronik für die neuere Entwicklung des Brauweſens Deutſchlands und der übrigen Länder geworden und gilt auch über die Kreiſe der Brauerei hinaus als ein Standardwerk unſerer Induſtrie.

2. Nach einjähriger Pauſe iſt auch das auf Veranlaſſung des Wirtſchaftlichen Ausſchuſſes der V. L. B. von Dr. O. Kirmſe herausgegebene Statiſtiſche Taſchenbuch für Brauer und Brauerei-Intereſſenten im dritten Jahrgange veröffentlicht worden. Die in dieſem handlichen Büchlein enthaltenen ſtatiſtiſchen Nachweiſungen dürften alles erſchöpfen, was im wirtſchaftlichen Intereſſenbereiche der Brauerei- und Mälzerei-Induſtrie aller Länder ſtatiſtiſch faßbar und von Bedeutung iſt. Die ſtatiſtiſchen Angaben ſind durchweg auf den neueſten Stand gebracht und zu den bisherigen Materialien noch neue hinzugefügt. Beſonders beachtenswert iſt auch die als Anhang angefügte Zuſammenſtellung der wichtigſten Tatſachen über den Alkohol und alkoholhaltige Getränke, insbeſondere das Bier. Sie gibt zugleich den heutigen Stand der Ergebniſſe der wiſſenſchaftlichen Forſchung über den Alkohol und ſeine ernährungsphyſiologiſche und ſonſtige Bedeutung wieder.

3. Das von dem Juriſten der Wirtſchaftlichen Abteilung, Herrn Dr. jur. Schulze-Beſſe, in Bearbeitung genommene umfangreiche Quellenmaterial über den Tarifvertrag im Braugewerbe konnte im Berichtsjahr zum Abſchluß gebracht und in ſeinen ſtatiſtiſchen Ergebniſſen zum Teil bereits in der „Tageszeitung für Brauerei“ veröffentlicht werden. Die durch Subſkription ſicherzuſtellende Veröffentlichung des Geſamtwerkes iſt einſtweilen wegen des Krieges hinausgeſchoben, zumal bekanntlich der Deutſche Brauer-Bund ebenſo wie die in Frage kommenden Arbeitnehmerverbände in öffentlichen Bekanntmachungen darauf hingewieſen haben, daß während der Dauer des Kriegszuſtandes die beſtehenden Tarifverhältniſſe unverändert innegehalten werden. Hiernach kann mit der Herausgabe des Tarifwerkes von Dr. Schulze-Beſſe gewartet werden, bis nach der Rückkehr friedlicher Zuſtände das Intereſſe an den Tarifverträgen wieder aktuell wird.

4. Die der Wirtſchaftlichen Abteilung obliegende Organiſation der jährlich wiederholten Deutſchen Gerſten- und Hopfen-Ausſtellung, ſowie die von ihr in Verbindung mit der Schriftleitung der „Tageszeitung für Brauerei“ ins Leben gerufenen Einrichtungen zur beſſeren Kenntnis der Marktlage für die wichtigſten Brauereirohſtoffe ſind an anderer Stelle in dem Bericht über die Rohſtoffabteilung beſprochen.

5. Zur wirtſchaftspolitiſchen Betätigung bot ſich im Berichtsjahre für den Wirtſchaftlichen Ausſchuß ein Anlaß durch den abermaligen Erlaß einer Eingabe an den Reichskanzler betr. Zollrückvergütung für Gerſte bzw. Malz bei der Bierausfuhr. Angeſichts der zahlreichen Mehrbelaſtungen der Produktion erſchien es geboten, auf dieſe ſchon ſeit Jahren betriebene Angelegenheit zurückzukommen, um bei der zunehmenden Bedeutung des Bierexports den daran beteiligten Brauereien neben der Rückvergütung der Brauſteuer auch die Rückvergütung des verauslagten Zolles für die zu dieſem Bier verwendeten Rohſtoffe zu ſichern.

B. Tageszeitung für Brauerei.

Die „Tageszeitung für Brauerei“ hat ſich auch in dem abgelaufenen Berichtsjahr durchaus befriedigend weiter entwickelt. Die Auslands- und Überſeenummer, die beſonders reichhaltig ausgeſtattet ſeit 1912 vierteljährlich zur Ausgabe gelangt, hat ſich immer mehr die Anerkennung des in- und ausländiſchen Braugewerbes ſowie der mit ihm in Verbindung ſtehenden Intereſſentenkreiſe erringen können.

Wie bisher, ſo wurde auch fernerhin auf die weitere Ausgeſtaltung des Handelsteils großer Wert gelegt. In Betracht kommen beſonders eine ausführliche Berichterſtattung über den Getreide-, Braugerſten-, Malz- und Futtermittelhandel, ferner über die Marktverhältniſſe des Hopfens, kurz aller in Betracht kommenden Brauereirohſtoffe, wie z. B. Brenn- und Bauſtoffe, ſowie Pech, Gummi u. a. m.

Sehr erfreulich war die Beteiligung an den Umfragen, die über den Saatenſtand ſowie den Ernteausfall in Brauer- und Handelskreiſen, ſowie bei amtlichen Stellen veranſtaltet wurden; die Bewertung der Ergebniſſe kam auch beſonders dadurch zum Ausdruck, daß dieſe ſeitens der meiſten Tageszeitungen im Deutſchen Reiche aufgenommen und als Unterlagen für die kommende bzw. die ſtattgehabte Ernte betrachtet wurden.

Als eine äußerſt wichtige Ergänzung für dieſe für das Braugewerbe, für die Händler und Produzenten bedeutungsvollen vorgenannten Erhebungen ſind die auch an anderer Stelle erwähnten, ſeit dem Vorjahre eingeführten regelmäßigen Umfragen über die von Monat zu Monat getätigten Abſchlüſſe der Brauereien in Gerſten und Hopfen zu betrachten, deren Bedeutung ſeitens der Praxis vollauf gewürdigt wird.

Der immer weiter vorwärts ſchreitenden und unbedingt erforderlichen Durchdringung der Betriebe mit kaufmänniſchen Grundſätzen hat die „Tageszeitung“ in weitgehender Weiſe Rechnung getragen.

Die gegenwärtige Kriegslage erfordert vielfach eine klare und energiſche Stellungnahme, die, wie wir hoffen, dem Braugewerbe und dem Vaterlande zum Nutzen gereichen wird.

C. Buchſtelle.

Über die Tätigkeit der Buchſtelle iſt bereits in Nr. 115 der „Tageszeitung für Brauerei“ (vom 17. Mai 1914) ein längerer Bericht veröffentlicht. In 5 Brauereien gegen 4 im Vorjahr hat die Buchſtelle jetzt die geſamte Buchhaltung dauernd übernommen. Von den Aufträgen verſchiedenſter Art wurden 67 (57 im Vorjahre) am Orte der Brauerei ausgeführt.

Intereſſante Einzelheiten über die Art der von der Buchſtelle ausgeführten Aufträge (Bücherreviſionen und Abſchlußarbeiten, Neuanlage von Buchführungen, Wertabſchätzungen und Rentabilitätsprüfungen, Umgründungen und ſonſtige Begutachtungen) ſind in dem erwähnten Bericht in Nr. 115 der „Tageszeitung für Brauerei“ mitgeteilt. Daneben wurden noch zahlreiche kleinere Aufträge, wie Ausarbeitung von Vorlagen und Skontren und Begutachtungen von Buchführungen ausgeführt.

Infolge der zunehmenden Inanſpruchnahme der Buchſtelle mußte ein zweiter Aſſiſtent eingeſtellt werden, als welcher ſeit dem Frühjahr dieſes Jahres Herr Ameely bei der Buchſtelle tätig iſt. Vom 13. bis 18. Oktober 1913 fand wieder ein Wochenkurſus für praktiſche Brauereibuchführung ſtatt. Zur beſſeren Durchführung des Zweckes dieſes Kurſus war eine Herabſetzung der zuzulaſſenden Teilnehmer auf 15 notwendig. Für dieſen Kurſus wurden die Erfahrungen des vorjährigen erſten Kurſus entſprechend nutzbar gemacht und zahlreiche Verbeſſerungen und Änderungen eingeführt, ſo daß nunmehr eine feſte Unterlage für die der Eigenart dieſes Kurſus anzupaſſende Unterweiſungsmethode gewonnen iſt.

D. Bücherei des Inſtituts für Gärungsgewerbe.

Zahl der Bände und Broſchüren: 6928 (gegen 6517 im Vorjahre). Ausgeliehen wurden: a) Bücher: 985 (gegen 1199 im Vorjahre), b) Zeitſchriften: 958 (gegen 1544 im Vorjahre). Die Neuanſchaffungen im Jahre 1913/14 betrugen 284 gegen 335 im Vorjahre.

* * *

Statiſtik.

Bericht von O. Kirmſe.

Das Jahr 1913 zeigte für die deutſchen Brauereien ein freundlicheres Bild, als man zu hoffen gewagt hatte. Es gelang, den Abſatz im allgemeinen auf der bisherigen Höhe zu erhalten und in manchen Fällen ſogar darüber hinaus zu entwickeln. Dies iſt um ſo bemerkenswerter, als die für die Lage der Brauereien in Frage kommenden Verhältniſſe im Jahre 1913 keineswegs ſonderlich günſtig waren. Das naßkalte Wetter in den für den Bierkonſum hauptſächlich in Betracht kommenden Monaten Juli und Auguſt führte einen Rückgang im Abſatz herbei. Der milde, ſonnige Herbſt ließ aber den Bierabſatz wieder bis zur Höhe des Vorjahres, ja teilweiſe ſogar darüber hinaus ſteigen.

Der für das Geſchäftsjahr 1913 maßgebende Ausfall der Gerſtenernte 1912 war bekanntlich anfangs zu niedrig geſchätzt. Infolgedeſſen wieſen die Preiſe für gute Braugerſte zu Anfang der Kampagne 1912/13 eine ungewöhnliche Höhe auf. Als dann dieſe Schätzung ſich als falſch herausſtellte, ſanken die Preiſe im Januar 1913 bald wieder auf ihren normalen Stand. Inzwiſchen hatten ſich aber die Brauereien in der Mehrzahl bereits zu hohen Preiſen eingedeckt, ſo daß ſie von dem Herabgehen der Preiſe nur noch wenig Nutzen ziehen konnten. Auch die mäßigen Hopfenpreiſe des Jahres 1912 konnten nur einen geringen Ausgleich ſchaffen. Ungünſtig beeinflußt wurden die Erträgniſſe der Brauereien auch durch die zum großen Teil wenig befriedigende wirtſchaftliche Lage. Vor allem machte ſich das ſeit langem ſchon anhaltende Darniederliegen der Bautätigkeit, beſonders in den größeren Städten, für die Brauereien empfindlich bemerkbar.

Arbeiterausſtände und Ausſperrungen beunruhigten das Braugewerbe im letzten Jahre wenig; infolgedeſſen traten auch Boykotts und Bierſtreik nur in geringem Umfange auf.

Die letzten amtlichen ſtatiſtiſchen Nachweiſe über Biererzeugung und Bierverbrauch im ganzen Deutſchen Reiche beziehen ſich auf das Rechnungsjahr 1912, ſchließend mit dem 31. März 1913, und laſſen einen Rückgang der Biererzeugung gegen das Vorjahr erkennen, der aber weniger ins Gewicht fällt, als vornehmlich der außergewöhnliche Sommer des Jahres 1911 den Bierkonſum beträchtlich geſteigert hatte. In den übrigen Jahren des letzten Jahrzehnts war die Biergewinnung geringer als im Jahre 1912/13. Die neuen endgültigen Angaben für das ganze Deutſche Reich werden erſt im Dezember des laufenden Jahres bekanntgegeben. Nach den bisher für das Norddeutſche Brauſteuergebiet veröffentlichten vorläufigen Zahlen iſt im letzten Rechnungsjahre (1. April 1913 bis 31. März 1914) wieder eine Zunahme der Biererzeugung eingetreten. Im Königreich Bayern blieb die Bierproduktion im Kalenderjahr 1913 hinter der des Vorjahres zurück; im Großherzogtum Baden dagegen war die Biererzeugung im Kalenderjahr 1913 etwas größer als im Jahre zuvor. Für das Königreich Württemberg und das Reichsland Elſaß-Lothringen liegen die Ergebniſſe noch nicht vor.

Die Ausfuhr deutſcher Biere nach dem Auslande iſt im Jahre 1913 gegen die Vorjahre weiter geſtiegen und iſt die größte im letzten Jahrzehnt geweſen. Die Ausfuhr an Faßbier (zwei Drittel der Geſamtausfuhr), die im Jahre 1912 etwas zurückgegangen war, hat im letzten Jahre wieder beträchtlich zugenommen und ſteht mit weit über 1 Million Doppelzentner an erſter Stelle des Jahrzehnts. Auch die Ausfuhr von Flaſchenbier übertrifft die des Vorjahres bei weitem. Im laufenden Jahre, wofür infolge des Krieges die Angaben nur für die erſten ſechs Monate vorliegen, iſt ein Rückgang der Bierausfuhr eingetreten.

Die Einfuhr von fremden Bieren, wobei es ſich hauptſächlich um böhmiſche Biere handelt, iſt im Jahre 1913 gegen das Vorjahr wieder geſtiegen und betrug etwa 445 000 Hektoliter.

Im übrigen ſei auf die Einzelveröffentlichungen über die Brauinduſtrie der einzelnen in Betracht kommenden Länder in der „Tageszeitung für Brauerei" verwieſen.

* * *

Glasbläſerei.

Bericht von F. Goldiner.

Im Jahre 1913 betrug der Umſatz der Glasbläſerei durch den Verkauf von Inſtrumenten, Apparaten und Büchern 114 828,30 ℳ gegen 117 350,20 ℳ im Vorjahre. Der Bedarf an Kontrollinſtrumenten und -apparaten ſeitens der Brauereien hat alſo um etwa 2500 ℳ abgenommen.

Die Abſatzverhältniſſe für Inſtrumente geſtalten ſich folgendermaßen:

Es wurden verkauft:

	1911	1912	1913
Thermometer . . .	5355	5432	6196
Saccharometer . .	2422	2582	3177

Bei beiden Arten von Inſtrumenten iſt alſo eine Zunahme feſtzuſtellen. Dieſer Mehrabſatz erſtreckte ſich bei Thermometern vorzugsweiſe auf gewöhnliche Thermometer, Kellerthermometer, große Schwimmer und Normalthermometer; bei Saccharometern gleichzeitig auf gewöhnliche und Normal-Saccharometer, außerdem aber auch auf Bottichſpindeln, wie aus folgender Überſicht hervorgeht:

	1912	1913
Gewöhnliche Thermometer .	2031	2131
Kellerthermometer	1713	1889
Große Schwimmer	439	819
Normalthermometer . . .	83	170
Gewöhnliche Saccharometer .	1317	1586
Normal-Saccharometer . . .	882	950
Große Bottichſpindeln . . .	308	541

Auffällig iſt die Zunahme an großen Schwimmern und Bottichſpindeln. Der Grund dieſes Mehrabſatzes liegt in der Hauptſache darin, daß dieſe Inſtrumente ohne Queckſilberfüllung für Aluminiumbottiche, wie ſie jetzt in neuerer Zeit vielfach in Brauereien eingeführt wurden, Verwendung fanden, da das Metall von der Füllung der Inſtrumente — welche bei großen Schwimmern aus Alkohol, bei Bottichſpindeln aus Schrot beſteht — nicht angegriffen wird. Wir verweiſen auf die diesbezüglichen Abhandlungen in der „Tageszeitung für Brauerei" 1912 Nr. 216 S. 1375 und 1913 Nr. 137 S. 880.

An Saccharometern wurden vorzugsweiſe nur Würzeſaccharometer nach Balling abgegeben, nur vereinzelte Brauereien zogen die Anſchaffung der alten Ballingſpindeln vor. Der Hauptgrund für die Beſtellung der auf Rohrzucker eingeſtellten Ballingſpindeln war wohl nicht allein ihre konſervative Neigung für das Althergebrachte, ſondern der, daß die alten Inſtrumente etwa $^{2}/_{10}$ pCt. mehr anzeigen als die auf Würze eingeſtellten Saccharometer.

Bemerken möchten wir noch, daß auf die im Jahrbuch 1913 erwähnten eichfähigen Saccharometer, welche auf Veranlaſſung des Finanz-Miniſteriums hergeſtellt wurden, Nachbeſtellungen erfolgten, und daß auch einzelne Brauereien auf Veranlaſſung der Steuerbehörde uns derartige Inſtrumente in Auftrag gaben.

Von den hauptſächlichſten Apparaten, welche im Jahre 1913 im Vergleich zu 1912 verkauft wurden, möchten wir folgende anführen:

	1912	1913
Bierſauger	7	21
Deſtillierapparate	16	10
Extraktapparate	7	6
Farbebeſtimmungsapparate	27	41
Gerſtenaufſchließer	5	7
Gerſtenſchneider	49	49
Gerſtenſortierſiebe	22	15
Hefeherführungsapparate	16	29
Getreideprüfer	16	18
Keimapparate	27	54
Maiſchbäder	15	4
Malzſchrotſiebe	18	13
Mikroſkope	26	16
Mühlen	28	23
Spundapparate	806	725
Stickſtoffapparate	22	21
Tauſendkörnerzähler	22	28
Trockenſchränke	34	39
Waſſerbeſtimmer	29	44

Wie ſich aus der tabellariſchen Aufſtellung ergibt, iſt von folgenden Aparaten ein geſteigerter Umſatz zu verzeichnen:

Hygieniſche Bierſauger,
Farbebeſtimmungsapparate,
Hefeherführungsapparate,
Hopfenunterſuchungsapparate,
Keimapparate,
Stickſtoffunterſuchungsapparate,
Tauſendkörnerzähler, und
Waſſerbeſtimmer,

während namentlich der Bedarf an Gerſtenſortierſieben, Maiſchbädern, Malzſchrotſieben, Mikroſkopen und Mühlen eine Abnahme erfuhr. Normalflüſſigkeiten zur Stickſtoffbeſtimmung wurden 443 Liter (1912 = 289 Liter), Ausbeuteſchieber 172, Hopfenunterſuchungsapparate 4, Laboratoriumsdarren 3, Pyknometer-Ausſpülapparate 7 und Titrierapparate 30 abgeſetzt.

Folgende Inſtrumente wurden in der Glasbläſerei neukonſtruiert:

1. Große Würzeſpindeln mit Teilung von 0—3 zum Meſſen für das Glattwaſſer u. dgl. und von 9—14 in $^{1}/_{10}$ zur Benutzung im Sudhaus;
2. Saccharometer nach Volumenprozenten eingeteilt.

Die Arbeiten der Glasbläſerei bezüglich Neukonſtruktionen erſtreckten ſich

1. zunächſt auf die im vorjährigen Jahrbuch erwähnten Pyknometerſpindeln, doch war es noch uicht möglich, dieſelben ſo zu geſtalten, daß ſie einen Wert für die Praxis aufweiſen, ſondern nur zu wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen Verwendung finden können,
2. auf elektriſche Fernthermometer.

Wir hoffen, aus dieſem Inſtrument einen brauchbaren Temperaturmeſſer herſtellen zu können, welcher ſich namentlich billiger ſtellen wird als die bisher in den Handel gebrachten Inſtrumente.

Am 5. Juni d. J. wurden die neuen Bonner Vereinbarungen für die Malzanalyſe bekannt. Die Glasbläſerei war ſofort nach Erſcheinen derſelben in der Lage, vorſchriftsmäßige Apparate und Inſtrumente abzugeben, ſo daß die von vielen Brauereien und Mälzereien eintreffenden Beſtellungen umgehend zur Ausführung gelangen konnten. An dieſer Stelle möchten wir gleich hervorheben, daß der neue Trockenſchrank V. L. B. von der Analyſenkommiſſion zur Beſtimmung der Trockenſubſtanz im Malz anerkannt wurde.

Die zurzeit herrſchenden Kriegsverhältniſſe haben anfänglich einen bedeutenden Rückſchlag ausgeübt, allmählich hat ſich das Geſchäft infolge eingetretener Beruhigung erheblich lebhafter geſtaltet. Es fehlen allerdings die Überſeeaufträge, welche ſonſt einen ziemlichen Teil an dem Umſatz ausmachen.

Eine Neuausgabe unſeres Preisverzeichniſſes erfolgte im laufenden Jahre wegen der Kriegswirren nicht.

Über die Vermälzung der heurigen Gerſte.

I.

Ich habe bis jetzt nur ſchleſiſche Dominialgerſten verarbeitet und konnte im großen und ganzen bei derſelben Arbeitsweiſe bleiben wie voriges Jahr. Ich weiche kalt mit umſchichtiger Luftwaſſerweiche in Verbindung mit dem Waſch- und Lüftungsapparat von Braumeiſter Lange und gebe jetzt in der Kälte 90 Stunden Weiche, in in wärmerer Zeit gehe ich herab bis zu 72 Stunden und habe ein Überweichen, ſo lange ich mit der umſchichtigen Luftwaſſerweiche arbeite, noch niemals feſtſtellen können; eher wächſt in der Weiche das Weichgut zum Jungſtück. Ein Überweichen iſt nur möglich beim Arbeiten nach der alten Weichmethode, bei der Luftwaſſerweiche aber halte ich bei einer geſunden Gerſte, welchen Jahrganges ſie auch ſein möge, ein Überweichen für ganz ausgeſchloſſen.

Auf der Tenne führe ich die Haufen, welche ſtark ſpitzend aus der Weiche kommen, wie in voriger Kampagne; ſie ſind aber dieſes Mal bei kurzem Gewächs und kurzer Blattkeimentwicklung mit 7 Tagen bei einer vollkommenen Auflöſung fertig und zeigen keine Erwärmung; die Temperatur der Haufen war und iſt ſtets zwiſchen 12,5 und 17,5° C. im Gegenteil zum vorigen Jahre bei 9 Tagen Tennenzeit bei längerem Gewächs und Blattkeim.

Die Abdarrtemperatur konnte ich wieder bei 94° C. laſſen; ich halte ſie 3 Stunden und erziele damit dieſelbe Farbe.

Im Sudhauſe verarbeitet ſich das neue Malz beſſer als das alte Malz; es läßt ſich viel leichter extrahieren; nur die Ausbeute iſt leider 1,30 pCt. niedriger als beim alten Malz.

Im Gärkeller iſt alles ſo wie beim alten Malz: Angärung, Kräuſen, Decke, Schaugläschen uſw., bis auf den Vergärungsgrad, welcher 5 pCt. höher iſt. Im Lagerkeller iſt die Nachgärung trotz höheren Vergärungsgrades eine ebenſo kräftige wie bei dem alten Malze, und vermute ich, daß der Endvergärungsgrad des neuen Malzes auch entſprechend höher liegen wird.

Zum Ausſtoß kommt das erſte Bier vom neuen Malze in etwa 4 Wochen; es ſind die bisher entnommenen Proben allen Erwartungen entſprechend.

Braumeiſter U. E. in M.

* * *

II.

In der „Allgem. Zeitſchr. für Bierbrauerei und Malzfabrikation“ berichtet Brauereidirektor Anton Decker über ſeine Erfahrungen bei der Verarbeitung ſchleſiſcher Gerſte.

Die heurige dortige Gerſte iſt bei großer Trockenheit gereift, in mageren Böden iſt ſie notreif geworden. Sie iſt mild und erfordert nicht viel Weiche, iſt vielmehr gegen Waſſeraufnahme empfindlich. Mit dem Keimen geht es anfangs, trotzdem die Gerſte geſund iſt und nur wenig oder gar keine Ausbleiber hat, nur langſam voran. Erſt den vierten Tag nach dem Ausweichen beleben ſich die Haufen, und das Gewächs entwickelt ſich gut. Nach 7 bis 9tägiger Führung hat das Grünmalz gute Auflöſung.

Berichterſtatter arbeitet auf mittleres Gewächs bei mäßigem Greifenlaſſen. Die Ackerſchaufel wird erſt am vierten Tag verwendet. Gearbeitet wird der Haufen morgens und abends; die Höchſttemperatur im Haufen iſt 15—17° C.

Im Sudhaus läuft die Würze ſchnell, feurig, ſtark ſchäumend. Der Hopfenbruch iſt ſchön, und die Würze trübt im Probegläschen langſam.

Im Gärkeller ſind die Erſcheinungen günſtig: hohe Kräuſen, dichte Decken, kein Bruch und etwas höheren Vergärungsgrad als im Vorjahre.

Im Lagerkeller ſetzt die Nachgärung kräftig ein, ſie iſt anhaltend, und die Biere klären dabei ziemlich raſch. Das fertige Bier hat viel und haltbaren Schaum. —

Die Beobachtungen, die der Verfaſſer mitteilt, ſind in bezug auf das Verhalten der Gerſte bezüglich des Ankeimens etwas anders geartet als die bisher mitgeteilten. Über langſames Ankeimen und die Belebung der Haufen nach dem Ausweichen hat eigentlich bislang noch keiner der Berichterſtatter geklagt. Wie er die Weiche handhabt, ſagt Herr Decker leider nicht; ich vermute, er arbeitet ohne Luftwaſſerweiche. Wir glauben aber die Erfahrung zu haben, daß gerade die heurige Gerſte dringend der Luftwaſſerweiche bedarf. Wir halten die heurige Gerſte keinesfalls im allgemeinen für lebensſchwach und keimfaul, ſondern für lebenskräftig und keimfreudig. Es werden die Lebensvorgänge auch in der Weiche ſchon viel früher einſetzen und ſtärker auftreten als bei einer lebensſchwachen und keimträgen Gerſte. Um ſo empfindlicher iſt aber die die heurige Gerſte gegen Luftmangel; das Luftbedürfnis ſolcher Gerſten iſt ein ſtarkes und muß befriedigt werden, ſoll die Lebensbetätigung des Kornes nicht geſchädigt werden. Luftwaſſerweiche iſt alſo in dieſem Jahre eine Notwendigkeit, und wie dankbar die Gerſte dafür iſt, zeigt der Bericht I des Herrn Braumeiſters U. in M., der ebenfalls ſchleſiſche Gerſte vermälzt, bei kräftiger Miſchung und Lüftung in der Weiche arbeitet und die Gerſte bereits ſpitzend ausweicht.

Daß auch die Gerſte des Herrn Decker von der des Herrn Baumeiſters U. und von den heurigen Gerſten im allgemeinen im Charakter nicht ſehr abweicht, beweiſt mir auch der Umſtand, daß das Grünmalz bereits nach 7—8tägiger Keimdauer gute Löſung hat, trotzdem ſich der Haufen erſt am vierten Tag nach dem Ausweichen „belebt". Die Gerſte mußte erſt — immer vorausgeſetzt, daß ohne intenſive Luftwaſſerweiche gearbeitet wurde — die Schädigungen, die ſie in der Weiche erlitten hatte, überwinden, dann ſetzt aber die von Hauſe aus vorhandene Lebenskraft tüchtig ein und bringt das Malz in Bälde zur guten Löſung. Andere, die in der Weiche bereits auf eine Unterſtützung der Lebensbetätigung hinarbeiten, erhalten gute Löſung bereits am 5.—6. Tag.

Auch das übrige Verhalten des Malzes im Sudhaus und im Keller ſpricht für die Richtigkeit der hier geäußerten Anſichten.

Wir bitten um weitere Mitteilungen aus der Praxis.

Windiſch.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

A. Richards: Über den Einfluß der X-Strahlen auf die Wirkung gewiſſer Enzyme.

Kurze Beſtrahlung mit Röntgenſtrahlen beſchleunigt die Wirkung von Pepſin auf Eiweiß und von Diaſtaſe. Länger dauernde Beſtrahlung hemmt die Enzymwirkung. Zwiſchen der beſchleunigenden und hemmenden Strahlenmenge gibt es einen wirkungsloſen Punkt.

(American Journal of Physiology 1914, 35, 224.)

W.

H. J. Waterman: Stoffwechſel in Aspergillus niger, der Hefe und der Kartoffel.

Verfaſſer wies früher ſchon nach, daß beim Stoffwechſel im Aspergillus niger die Pilzſubſtanz und die Endprodukte nicht direkt aus den Elementen gebildet werden, ſondern durch Zwiſchenprodukte gehen. Beim Kohlenſtoff iſt das Endprodukt Glykogen.

Das gleiche gilt auch für die Preßhefe. Auch hier werden im Anfang alle für den Stoffwechſel benötigten Elemente in der Zelle in Form von Reſervestoffen angehäuft und ſpäter ausgeſchieden. Daraus erklärt ſich die Konſtanz in der Zuſammenſetzung der Zelle und deren Ausſcheidungsprodukte.

Bezüglich der Alkoholgärung iſt, bezüglich des Kohlenſtoffumſatzes, immer die Bildung von Glykogen neben deſſen Verarbeitung zu berückſichtigen. Analoges gilt auch für die anderen Elemente, z. B. den Stickſtoff-, bzw. den Eiweißſtoffwechſel.

Bei den Kartoffeln iſt der Reſervestoff nicht Glykogen, ſondern nichtlösliche Stärke. Aus ihr entſteht Zucker, der weiter verarbeitet wird, bei niedriger Temperatur beides ſehr langſam, bei mittlerer Temperatur halten ſich beide Vorgänge die Wage, und bei höherer Temperatur iſt die Stärkezerſetzung der Bildung ſehr ſtark überlegen.

Ein gleiches iſt bei der Hefe der Fall: bei 25° iſt die Schnelligkeit der Verarbeitung von Glykogen in Kohlenſäure und Alkohol ſehr groß; bei 65° findet keine Selbſtgärung mehr ſtatt.

Es beſteht alſo eine merkwürdige Analogie zwiſchen dem Stoffwechſel der Hefe und der Kartoffel; man erkennt auch hier wieder den Zuſammenhang zwiſchen der Alkoholgärung und dem Stoffwechſel der Pflanze (Palladin, Koſtytſchew, Stoklaſa, Blanksma u. a.).

(Zeitſchrift für Gärungsphyſiologie, 1914 5, 5).

W.

Kroemer und Heinrich: Unterſuchungen über eine in überſchwefelten Moſten auftretende Raſſe von Sachharomycodes Ludwigii.

Die in einer vorhergehenden Mitteilung (über die in Nr. 6 dieſer „Wochenſchrift" berichtet iſt) erwähnte Hefenart wird in dieſer eingehender beſchrieben nach Wachstum, Form der Zellen in Tröpfchenkulturen, Zwerg- und Rieſenkolonien, Gärvermögen gegen die verſchiedenen Zuckerarten. Der Pilz vergärt Dextroſe, Lävuloſe, Galaktoſe, Mannoſe, Saccharoſe, Raffinoſe und Dextrin, dagegen nicht Maltoſe, Laktoſe und Dextrin. Aſſimiliert werden Saccharoſe, Maltoſe Laktoſe, Raffinoſe und Dextrin, nicht dagegen oder kaum die Monoſen.

Der Gärverlauf im Moſt iſt äußerſt träge und dauert bei 20—22° C. bis gegen acht Wochen. Nach dieſer Zeit ſind im beſten Falle 8,77 Vol.-pCt. Alkohol gebildet. In Würze von 9,6° Bllg. wurden in einem Monat bei derſelben Temperatur 1 Vol.-pCt. Alkohol gebildet. Die Gärung ſpielt ſich meiſt, von der Bodenſatzhefe ausgehend, bei ganz klarer Flüſſigkeit ab. Die obere Wachstumsgrenze des Pilzes liegt bei 37° C. Bei vorſichtigem Erwärmen der Zellen auf 53,3° C. bleiben einige derſelben noch entwicklungsfähig, bei 54° jedoch iſt alles abgeſtorben. Die Glykogenbildung iſt ſehr ſtark ausgeprägt, die Verflüſſigungskraft mäßig.

Die Hefe kann im Moſt bis zu 470 mg ſchweflige Säure im Liter vertragen, ohne in ihrem Wachstum dauernd gehemmt zu werden.

(Anm. d. Ref. Unter den gemachten Mitteilungen der Verfaſſer verdient auf die Tatſache beſonders aufmerkſam gemacht zu werden, daß Maltoſe nicht vergoren, wohl aber aſſimiliert wurde, und daß die Hexoſen zwar vergoren, aber nicht aſſimiliert wurden. Die Gärverſuche ſcheinen nach der Kleingärmethode angeſtellt worden zu ſein.)

(Berichte der Kgl. Lehranſtalten Dahlem, Geiſenheim und Proskau für das Jahr 1913. Berlin, Paul Parey 1914.)

Lindner.

20. Februar 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 8.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: Schriftleiter:
M. Delbrück. W. Windiſch.

Inhalt.

Über die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Malz- und Bierbereitung. S. 57.
Betrachtungen über die Förderung von Laſtfahrzeugen durch tieriſchen und mechaniſchen Zug. S. 62.
Ueber die Vermälzung der 1914er Gerſte. S. 64.
Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Deutſchen Reiche im Rechnungsjahre 1913. S. 65.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 80.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Malz- und Bierbereitung.

Von **H. Schjerning.**

(Aus den Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg, 1914, II. Band, II. Lieferung, S. 45; ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

(Fortſetzung.)

Die Entwicklung, Reifung und Lagerung des Gerſtenkornes[1].

Um über die Vorgänge bei der Entwicklung und Reifung des Gerſtenkornes Aufſchluß zu erlangen, ſtellte ich drei Verſuche an.

1. Jahr 1901. Prentice-Gerſte, gezüchtet auf dem Verſuchsfeld des Königl. Landwirtſchaftlichen Inſtituts zu Kopenhagen. Die Entwicklungs- und Reifeperiode war von kurzer Dauer infolge des heißen und trocknen Sommers.

2. Jahr 1903. Prentice-Gerſte, auf dem gleichen Felde gewonnen. Lange Entwicklungs- und Reifungsperiode infolge des kalten und naſſen Sommers.

3. Jahr 1905. Primus-Gerſte von Svalöf, gezüchtet in einem Garten in Gloſtrup bei Kopenhagen. Ziemlich normale Entwicklungs- und Reifungsperiode, entſprechend einem mittleren Sommer.

Tabelle I.

Verſuch Jahr (Periode)	Datum der Probenahme und Unterſuchung	Reifeſtadium	10 000 Körner enthalten									
			Trockenſubſtanz g	Aſche g	Säure entſpr. ccm Normallauge	g Stickſtoff in Form von						
						Albumin		Spaltungsprodukte		lösliche	unlösliche	Geſamtſtickſtoff
						I	II	peptiſche	tryptiſche	Verbindungen		
I 1901 (kurz)	24. 7.	Grünreife	220,4	7,0	44,2	0,34	0,11	0,13	1,24	1,82	2,44	4,26
	30. 7.	ſpät. Grünreife	334,7	10,4	48,7	0,65	0,16	0,16	0,72	1,60	3,66	5,26
	5. 8.	Gelbreife	427,0	12,5	35,4 (?)	0,62	0,17	0,20	0,41	1,40	5,32	6,72
	8. 8.	ſpäte Gelbreife	445,9	12,5	32,7 (?)	0,75	0,09	0,24	0,46	1,54	6,30	7,84
	13. 8.	Vollreife	448,7	13,2	57,6	0,77	0,07	0,23	0,54	1,61	6,79	8,40
	19. 8.	Überreife	396,0	11,4	50,7	0,55	0,26	0,24	0,45	1,50	5,92	7,42
II 1903 (lang)	27. 7.	früh. Grünreife	173,0	6,1	17,8	0,34	0	0,18	0,91	1,41	1,81	3,22
	3. 8.	ſpäte „	273,5	8,8	21,6	0,66	0,6	0,22	0,93	1,87	2,95	4,82
	10. 8.	frühe Gelbreife	377,3	11,3	27,3	0,76	0,25	0,19	1,01	2,21	4,68	6,89
	17. 8.	Gelbreife	456,7	12,2	34,9	0,84	0,22	0,24	0,65	1,95	6,35	8,30
	28. 8.	Vollreife	497,8	12,3	35,7	0,84	0,19	0,24	0,65	1,92	8,44	10,36
	7. 9.	Überreife	483,0	12,8	38,7	0,54	0,33	0,27	0,65	1,79	8,78	10,57
III 1905 (normal)	17. 7.	früh Grünreife	187,2	16,6	19,8	0,47	0,03	0,25	1,33	2,08	2,25	4,33
	3. 8.	Gelbreife	473,4	12,3	36,8	0,95	0,19	0,24	0,74	2,12	9,02	11,14
	14. 8.	Vollreife	466,8	12,7	38,8	0,60	0,16	0,22	0,62	1,60	9,85	11,45
	24. 8.	Überreife	409,7	11,2	40,9	0,60	0,19	0,25	0,59	1,63	8,77	10,40
Verſuchsfehler etwa . . .			3,7	0,7	3,9	0,3				0,06	0,61	0,64

Die Verſuchsergebniſſe ſind in Tabelle I zuſammengeſtellt, desgleichen graphiſch dargeſtellt auf Kurventafel I. In der Kurventafel I iſt die Trockenſubſtanz-Kurve gezeichnet mit den Hundertſtelwerten, die Säurenkurven mit den Zwanzigſtelwerten der Tabelle I.

Die Entwicklung des Gerſtenkornes zerfällt in zwei Abſchnitte, nämlich in die eigentliche Entwicklungsperiode, die bis zum Stadium der Gelbreife geht, und in die Reifungsperiode, die ſich bis zum Stadium der Vollreife ausdehnt. Am Ende der Entwicklungsperiode hat das Korn ſein größtes Volumen erreicht, am Ende der Reifungsperiode ſeinen Höchſtgehalt an Trockenſubſtanz. Im Augenblick der Erreichung der Vollreife haben wir — unter Berückſichtigung der Analyſenfehlergrenze — die Höchſtwerte für Trockenſubſtanz, Aſche, Säure, Geſamt- und unlöslichen Stickſtoff erreicht. Bleibt das Korn über die Vollreife hinaus mit der Mutterpflanze in Verbindung, ſo nehmen dieſe vier Werte mehr oder weniger wieder ab; daraus geht hervor, daß die Periode der Überreife eine Umkehrung der Entwicklungsperiode iſt.

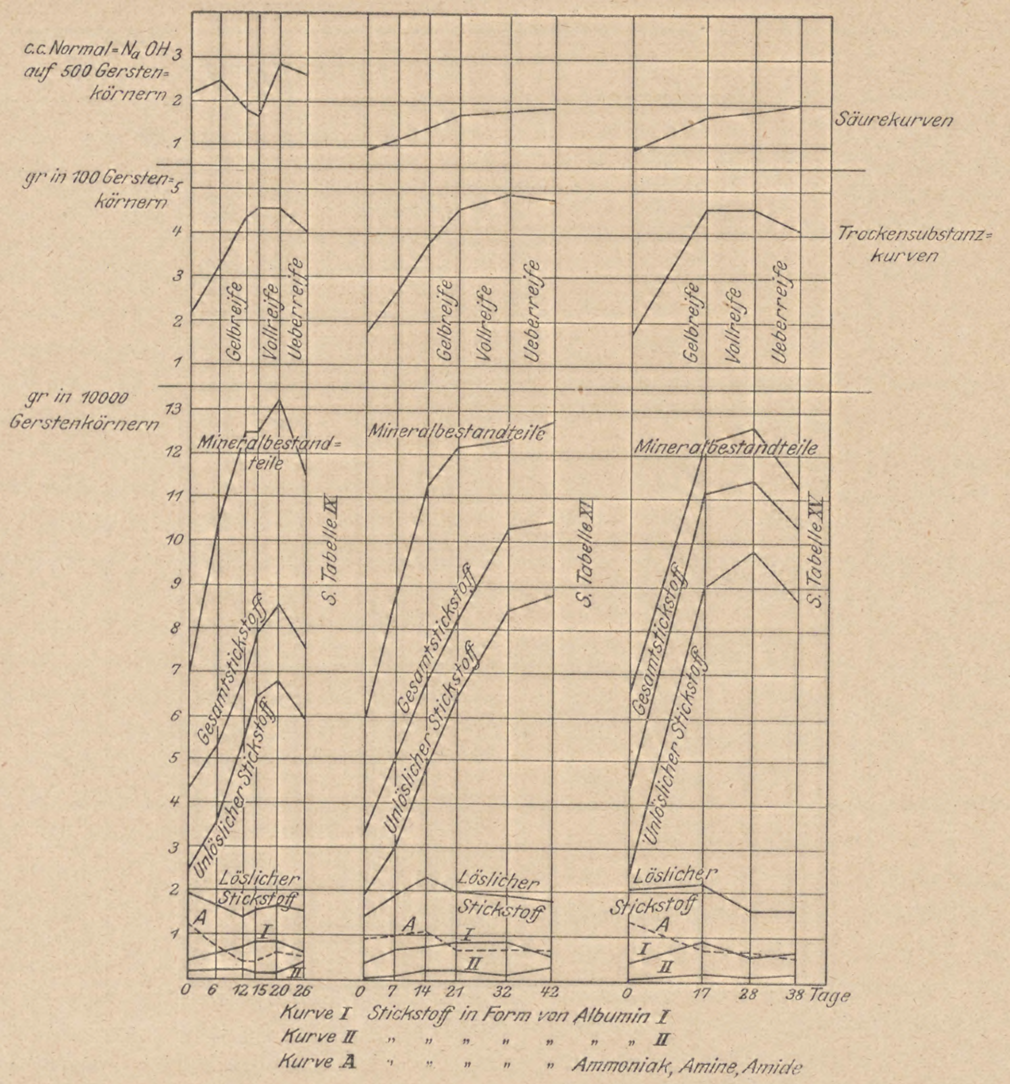
Das wird noch deutlicher, wenn wir die Kurventafel II betrachten, die die vier eben erwähnten Gruppen von Subſtanzen in ihrem gegenſeitigen Mengenverhältnis darſtellt. Der Teil der Kurven, der die Trockenſubſtanz von 0,7—3,5 g darſtellt, iſt ausgelaſſen; die Tafel wird jedoch verſtändlich durch die ihr beigefügten Bemerkungen. Zu dieſer Tafel muß man ſich neben den direkten Werten die Kurven nach beiden Seiten hin verlängert denken, was durch die punktierten Linien angedeutet wird. Auf dieſe Weiſe erhält man einen Einblick in den Verlauf der Vor- und Nachperioden.

Prüfen wir zunächſt die Vorperioden — die punktierten Linien in der Kurventafel II — die dem Stadium der Grünreife voraufgehen, ſo erblicken wir eine ziemliche Gleichmäßigkeit der Dinge; die vier Kurven ſchneiden die Abſziſſenachſe nahezu in einem und demſelben Punkt, deſſen Abſtand vom Nullpunkt das Grünreifeſtadium bezeichnet und bei allen drei Verſuchsreihen faſt gleich iſt. Es ſcheint alſo, daß die Entwicklung des Gerſtenkornes vom Augenblick ſeiner Bildung an bis zum Stadium der Grünreife trotz der Verſchiedenheiten in bezug auf atmoſphäriſche Einflüſſe, Sonne und Gerſtenvarietät faſt konſtant iſt. Bedenkt man, daß die Merkmale der Varietät gebunden ſind an den Keimling des ausgeſäten Kornes, ſo ſcheinen die Verſuchsergebniſſe darauf hinzuweiſen, daß die Gerſtenvarietät nicht an und für ſich abſolut entſcheidend ſein kann für

---

[1] Compt. rend. des travaux du Laborat. de Carlsberg 1906, **6**, 229.

Der Verfaſſer weiſt an verſchiedenen Stellen dieſer Abhandlung auf ſeine früher in der vorzitierten Zeitſchrift erſchienenen ausführlichen Mitteilungen hin, von denen die vorliegende Abhandlung ein umfaſſender Auszug iſt. In der Folge werden wir bei Literaturhinweiſen die früheren Abhandlungen als „Hauptarbeit“ und die Compt. rend. du Laborat. de Carlsberg kurz als „Carlsbergberichte“ bezeichnen.



Kurventafel I.

die Zuſammenſetzung der Trockenſubſtanz der geernteten Gerſten.

Ein Blick auf die Nachperioden, wie ſie in der Kurventafel II durch die punktierten Linien dargeſtellt ſind, die das Stadium der Überreife fortſetzen, zeigt, daß Gerſten mit einer kurzen Wachstums- und Reifeperiode viel leichter durch die Überreife einen Verluſt an Trockenſubſtanz erleiden als Gerſten mit einer langen Entwicklungs- und Reifeperiode. Daß dieſe Tatſache auf die atmoſphäriſchen Einflüſſe zurückzuführen iſt, geht daraus hervor, daß die Verſuche I und II mit derſelben Gerſte, gewachſen auf demſelben Feld, durchgeführt worden ſind.

Nach der quantitativen Seite hin zeigt die Kurventafel II, daß dieſelbe Gerſtenvarietät während einer längeren Wachstumsperiode eine großkörnigere Gerſte liefert als während einer kürzeren Wachstumsperiode. Bezüglich der Stickſtoffſubſtanzen können wir Bezug nehmen auf das, was in bezug auf das Verhältnis zwiſchen den Vorgängen geſagt wurde, die maßgebend ſind für dieſen Umwandlungs- oder beſſer geſagt Bildungsvorgang. Man kann es ſo darſtellen:

$$\underset{\text{Unlösliches Eiweiß}}{Q} \xleftarrow[(1)]{} \underbrace{\underset{\text{Albumin II}}{A_{II}} \xleftarrow[(2)]{} \underset{\text{Albumin I}}{A_{I}} \xleftarrow[(3)]{} \underset{\text{Peptiſche Spaltungsprodukte}}{P} \xleftarrow[(4)]{} \overbrace{\underbrace{\underset{\text{Amine-Amide}}{H} \xleftarrow[(5)]{} \underset{\text{Ammoniak}}{G}}_{\text{Tryptiſche Spaltungsprodukte}}}^{T}}_{N = \text{löslicher Stickſtoff}} \xleftarrow[(6)]{} \text{Aufgenommener Stickſtoff}$$

Die berechneten Zahlenwerte für die verſchiedenen Bildungsvorgänge ſind in der Tabelle II zuſammengeſtellt.

Abgeſehen von einigen nebenſächlichen Abweichungen ſetzen uns dieſe Zahlen in den Stand, genau zu definieren, was unter Vollreife zu verſtehen iſt: das Stadium der Vollreife iſt erreicht, wenn die Umwandlung der löslichen Kohlenhydrate in unlösliche1) und der löslichen Stickſtoffverbindungen in unlösliche zum Stillſtand gekommen iſt oder ſeinen Höchſtpunkt erreicht hat. Das gleiche gilt auch in bezug auf den Höchſtgehalt an Aſche und an Säure mit der Ausnahme, daß bei dieſen beiden Stoffen noch nichts bekannt iſt über die Beziehungen zwiſchen löslichen und unlöslichen Gruppen oder Einzelkörpern.

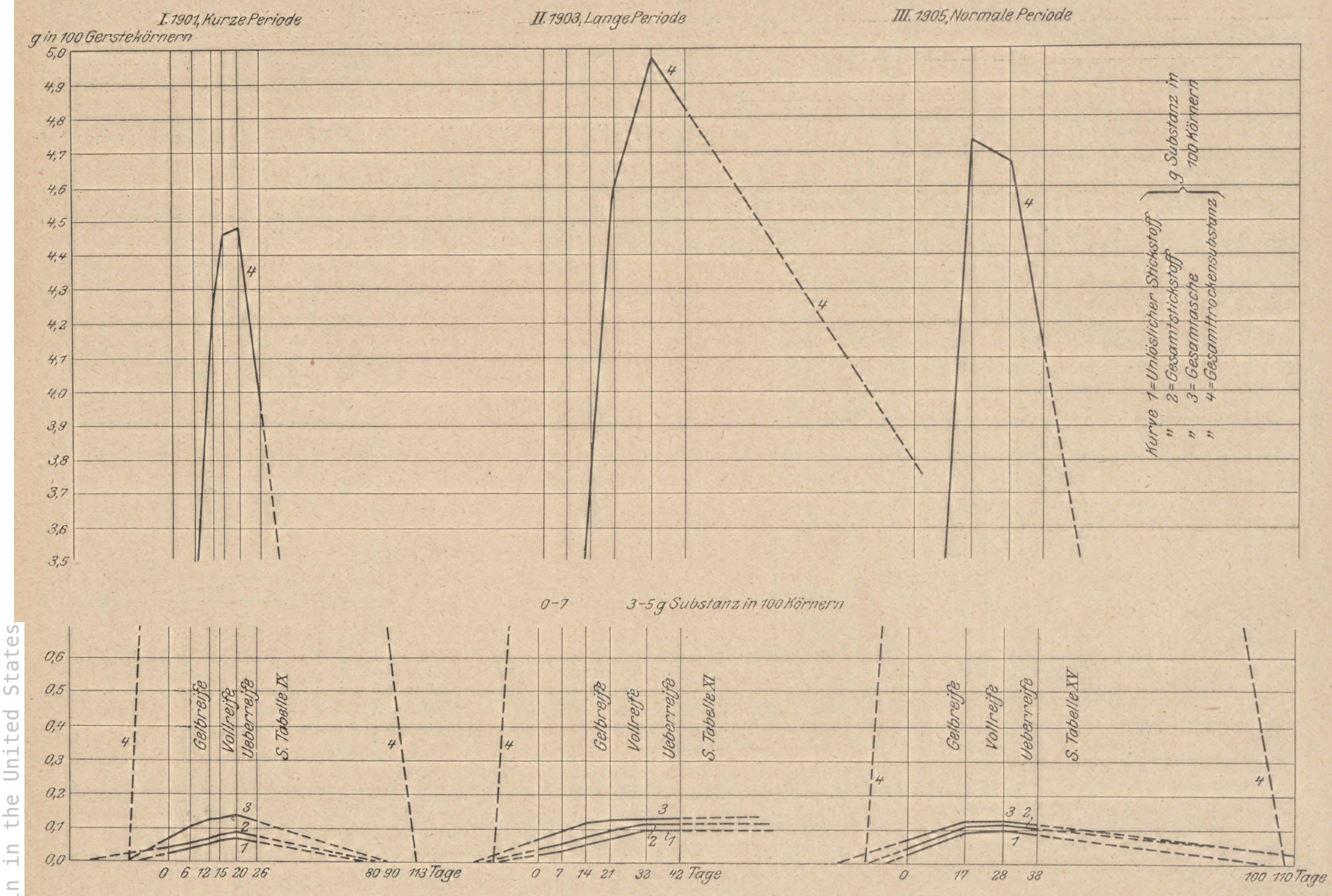
Die Zahlen zeigen ferner, daß bei einer kurzen Entwicklungsperiode des Gerſtenkornes der Wert für die Vorgänge des Eiweißaufbaues (1) ſtets höher iſt als der für die Stickſtoffzufuhr zum Wurzelkeim (6), während es bei einer langen Entwicklungsperiode umgekehrt iſt. In einer Periode von normaler Dauer haben dagegen dieſe beiden Vorgänge annähernd den gleichen Zahlenwert. Mit anderen Worten: findet die Entwicklung des Gerſtenkornes von der Grünreife bis zur Gelbreife in einer normalen Zeitdauer ſtatt, dann ſtellt ſich ein Gleichgewichtszuſtand ein zwiſchen der in einer beſtimmten Zeit zugeführten Menge Stickſtoff und dem in der gleichen Zeit in unlösliche Eiweißſtoffe übergeführten Stickſtoff; es gehen alſo Entwicklung und Reife Hand in Hand. Bei einer kurzen Entwicklungsdauer jedoch geht der Aufbau der gelöſten Stickſtoffſubſtanzen in unlösliche ſchneller vor ſich als die Stickſtoffzufuhr zum Korn, d. h. der Reifungsvorgang beginnt bald das Übergewicht zu erlangen über den Entwicklungsvorgang. Bei einer langen Entwicklungsperiode überwiegt die Stickſtoffaufnahme den Aufbau, oder die Reifung findet langſamer ſtatt.

Mit Hilfe der Tabelle II kann auch noch ein weiterer wichtiger Punkt aufgeklärt werden, nämlich die Beziehung zwiſchen der Stärke der verſchiedenen Vorgänge des Stickſtoffaufbaues. Dieſe Frage kann mit Hilfe der Kurventafel III beantwortet werden, wo die Abſziſſen die verſchiedenen Eiweißaufbauvorgänge und die Ordinaten die Zahlenwerte für die verſchiedenen Vorgänge bezeichnen, ausgedrückt in Gramm Stickſtoff auf 10 000 Körner. Die Tafel enthält die Kurven für alle Proben der Grün-, Gelb- und Vollreife nebſt Zahlen für die Verſuchsdauer (von 6—32 Tagen).

Dieſe Kurventafel zeigt einen deutlichen Unterſchied zwiſchen den Verſuchen I (kurze Periode und II (lange Periode). Tatſächlich iſt bei Verſuch I der Vorgang (4) größer als (6) von der letzten Grünreife (6 Tage) bis zur Vollreife (20 Tage); bei Verſuch II iſt im Gegenteil der Vorgang (6) größer als (4), bei den Proben aus der Grünreife (7 Tage) und frühen Gelbreife (14 Tage); erſt nach

---

1) G. André, Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1902, **134**, 995; 1904, **138**, 1510 u. 1712; 1904, **139**, 805; 1905, **140**, 1417.



Kurventafel II.

dieſem letzteren Stadium wird der Vorgang (4) größer als (6) und ſelbſt dann noch mit einem merkbar kleineren Unterſchied in den Zahlenwerten als beim Verſuch I.

Bei einer kurzen Entwicklungsperiode ſpielt ſich alſo der tryptiſche Aufbau in ſtärkerem Maße ab als bei einer langen Entwicklungsdauer.

Auf der anderen Seite zeigt die Stickſtoffaufnahme (6) während der Reifungsperiode, ſtets einen niedrigeren Zahlenwert als der Aufbau (4); die Werte nehmen alsdann weiter ab, ganz unbeträchtlich im Falle des peptiſchen Aufbaues (3), ein wenig mehr beim Albuminaufbau (2) und Eiweißaufbau (1). Bezüglich des letzterwähnten Vorganges jedoch bemerken wir einen Unterſchied zwiſchen den Verſuchen I und II inſofern, als beim Überwiegen des Reifungsprozeſſes über den Entwicklungsprozeß — d. h. von der Gelbreife — der Eiweißabbau (1) etwas kräftiger verläuft als der Albuminaufbau (2) bei Verſuch I, während bei Verſuch II der Vorgang (2) ſtets größer gefunden wird als (1).

Hieraus geht deutlich hervor, daß klimatiſche Einflüſſe eine bemerkenswerte Wirkung auf den Stickſtoffaufbau im Verlauf der Entwicklung und der Reifung des Gerſtenkornes ausüben: Ein warmer und trockener Sommer liefert im allgemeinen einen vollſtändigeren Stickſtoffaufbau als ein kalter und naſſer Sommer, und dies hauptſächlich in bezug auf den Aufbauvorgang (1), durch welchen Albumin II in einen beſonderen in Waſſer unlöslichen Eiweißſtoff übergeführt wird.

Es iſt auch intereſſant, unſere Verſuchsergebniſſe in ihrer Beziehung zu verſchiedenen Perioden zu betrachten, insbeſondere daraufhin, in welchem Augenblick jeder Aufbauvorgang ſeinen Höchſtwert erreicht hat. Zu dieſem Zwecke iſt Tabelle III berechnet.

Die Zahlen dieſer Tabelle beweiſen, daß bei jeder der drei Verſuchsreihen die Höchſtwerte der verſchiedenen Aufbauvorgänge ſich ergeben zwiſchen Grün- und Gelbreife, jedoch mehr in der Nähe der letzteren.

Dieſes Ergebnis ſtimmt vollſtändig überein mit der Unterſcheidung, die ich zwiſchen der Entwicklungs- und Reifungsperiode gemacht habe; die erſtere kommt zum Abſchluß, wenn das Stadium der Gelbreife vorüber iſt, und die letztere, wenn die Vollreife erreicht iſt. Aber die Tabelle zeigt auch, daß der Übergang von der Entwicklungs- zur Reifungsperiode faſt verſchwindet, wenn die Wachstumsperioden beſonders lang ſind: denn in dieſem Falle findet man, daß alle Stickſtoffaufbauvorgänge annähernd konſtante Werte aufweiſen von der ſpäten Grünreife bis zur Vollreife. Auch hier wird wieder der Einfluß der atmoſphäriſchen Bedingungen erſichtlich.

Bei den Verſuchen I und III haben, wie man ſieht, die verſchiedenen Vorgänge negative Vorzeichen während der Periode, die ſich von der Vollreife zur Überreife erſtreckt; das gleiche gilt in gewiſſem Maße bei Verſuch II. Das beweiſt deutlich, daß die Aufbauvorgänge ſich in Abbau- oder Zerſtörungsvorgänge verwandelt haben. Im Verlauf der Überreife findet daher eine Wanderung von Subſtanzen ſtatt, die von dem Samen nach den anderen Teilen der Pflanze transportiert werden; d. h., es findet genau der umgekehrte Vorgang ſtatt, wie während der Wachstumsperiode.

Dieſer Vorgang läßt ſicher nicht, wenig-

Tabelle II.

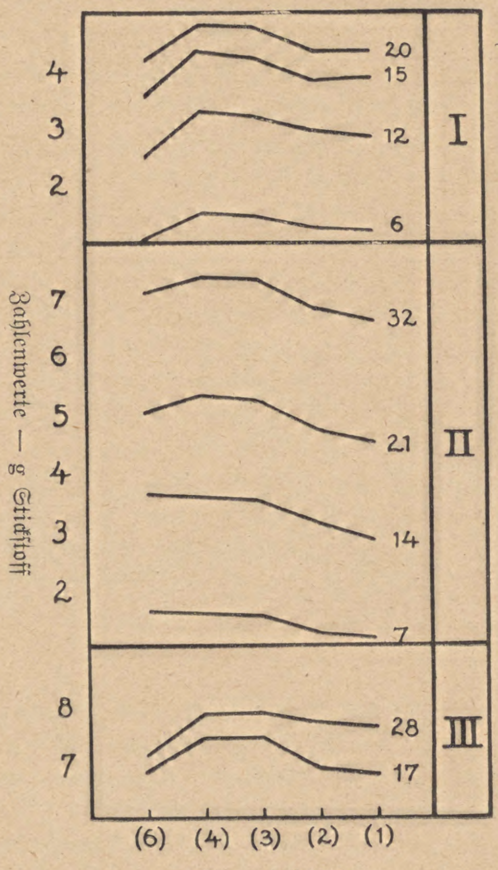
Verſuch Jahr (Periode)	Reifeſtadium	Wachstumsſtadium	Vorgang							
			Auf 10 000 Körner							
			Zuwachs an			Zahlenwert des Vorgangs, ausgedrückt in g Stickſtoff				
		Tage	Trockenſubſtanz g	Aſche g	Säure entſpr. ccm Normallauge g	Zufuhr in Stickſtoff	tryptiſcher Aufbau	peptiſcher Aufbau	Albuminaufbau	Eiweißaufbau
I 1901 (kurz)	ſpät. Grünreife	6	114,3	3,4	4,5	1,00	1,52	1,49	1,27	1,22
	Gelbreife	12	206,6	5,5	— 8,8 (?)	2,46	3,29	3,22	2,94	2,88
	ſpäte Gelbreife	15	225,5	5,5	—11,5 (?)	3,58	4,36	4,25	3,84	3,86
	Vollreife	20	227,8	6,2	13,4	4,14	4,84	4,74	4,31	4,35
	Überreife	26	175,6	4,4	6,5	3,16	3,94	3,83	3,62	3,48
II 1903 (lang)	ſpät. Grünreife	7	100,5	2,7	3,8	1,60	1,58	1,54	1,22	1,14
	frühe Gelbreife	14	204,3	5,2	9,5	3,67	3,57	3,56	3,14	2,87
	Gelbreife	21	283,7	6,1	17,1	5,08	5,34	5,28	4,78	4,54
	Vollreife	32	324,8	6,2	17,9	7,14	7,40	7,34	6,84	6,63
	Überreife	42	310,0	6,8	20,9	7,35	7,61	7,52	7,32	6,97
III 1905 (normal)	Gelbreife	17	286,2	5,8	17,0	6,81	7,40	7,41	6,89	6,77
	Vollreife	28	279,6	6,2	19,0	7,12	7,83	7,86	7,69	7,60
	Überreife	38	222,5	4,7	21,1	6,07	6,81	6,81	6,64	6,52
Verſuchsfehler etwa . . .			3,7	0,7	3,9	0,6				

Tabelle III.

Verſuch Jahr (Periode)	Vorgang						(6)	(4)	(3)	(2)	(1)
	Dauer der Wachstumsperiode			Auf 10000 Körner							
				Zahlenwert des Vorganges, ausgedrückt in Gramm Stickſtoff							
	von	bis	Tage	Trockenſubſtanz g	Aſche g	Säure entſpr. ccm Normallauge	Stickſtoffzufuhr	tryptiſcher Aufbau	peptiſcher Aufbau	Albuminaufbau	Eiweißaufbau
I 1901 (kurz)	Grünreife	ſpäte Grünreife	6	114,3	3,4	4,5	1,00	1,52	1,49	1,27	1,22
	ſpäte Grünreife	Halbreife	6	92,3	2,1	—13,3 (?)	1,46	1,77	1,73	1,67	1,66
	Halbreife	ſpäte Halbreife	3	18,9	0	—2,7 (?)	1,12	1,07	1,03	0,90	0,98
	ſpäte Halbreife	Vollreife	5	2,3	0,7	24,9	0,56	0,48	0,49	0,47	0,49
	Vollreife	Überreife	6	—52,2	—1,8	—6,9	—0,98	—0,90	—0,91	—0,69	—0,87
II 1903 (lang)	frühe Grünreife	ſpäte Grünreife	7	100,5	2,7	3,8	1,60	1,58	1,54	1,22	1,14
	ſpäte Grünreife	frühe Halbreife	7	103,8	2,5	5,7	2,07	1,99	2,02	1,92	1,73
	frühe Halbreife	Halbreife	7	79,4	0,9	7,6	1,41	1,77	1,72	1,64	1,67
	Halbreife	Vollreife	11	41,1	0,1	0,8	2,06	2,06	2,06	2,06	2,09
	Vollreife	Überreife	10	—14,8	0,6	3,0	0,21	0,21	0,18	0,48	0,34
III 1905 normal	frühe Grünreife	Halbreife	17	286,2	5,8	17,0	6,81	7,40	7,41	6,89	6,77
	Halbreife	Vollreife	11	—6,6	0,4	2,0	0,31	0,43	0,45	0,80	0,83
	Vollreife	Überreife	10	—57,1	—1,5	2,1	—1,05	—1,02	—1,05	—1,05	—1,08
Verſuchsfehler etwa				3,7	0,7	3,9	0,6				

ſtens nicht unter allen Umſtänden, die von mir früher gegebene Erklärung zu, nämlich die Annahme, daß in dem Stadium der Überreife die Atmung über die Aſſimilation die Oberhand gewinnt.

Im Verlauf der Entwicklungsperiode des Gerſtenkornes (zwiſchen Grün- und Gelbreife) hat der Vorgang (1) ſtändig einen niedrigeren Zahlenwert als der Vorgang (2), währenddem bei der eigentlichen Reife (von der Gelb- bis zur Vollreife) (1) höher iſt als (2). Daher mag es kommen, daß die Menge des Albumins II in einem Gerſtenkorn während der Entwicklungsperiode mehr oder weniger zunimmt, während der Reife jedoch entweder abnimmt oder mehr oder weniger konſtant bleibt. Die Menge des Albumins II hingegen wächſt mehr oder weniger während der Überreifeperiode. Ein klimatiſcher Einfluß in dieſem Zuſammenhange iſt nicht erſichtlich.



Kurventafel III.

Veränderungen im Gerſtenkorn beim Lagern.

Die oben erwähnten Gerſtenproben wurden auch *Lagerungsverſuchen* unterzogen. Sie wurden bei gewöhnlicher Zimmertemperatur an einem dunklen trockenen Ort bei freiem Luftzutritt gelagert. Die Ergebniſſe dieſer Verſuche ſind in Tabelle IV zuſammengeſtellt. Die Zahlenwerte ſind berechnet auf die Einheit von 1000 g Trockenſubſtanz, hauptſächlich aus praktiſchen Gründen. Das Trocken-

Tabelle IV.

Verſuch Jahr (Periode)	Reifeſtadium	Lagerzeit Tage	1000 Korn Trockenſubſtanz wiegen g	1000 g Gerſtentrockenſubſtanz enthielt		A^I	A^II	D	E	F	P	T	N	Q	N+Q	Gekeimt %	
				Aſche g	Säure entſpr. ccm n-Natr. lauge	Gramm Stickſtoff in Form von											
						Albumin I	Albumin II	Denuklein	Albumoſe	Pepton	Spaltungsprodukte peptiſche	Spaltungsprodukte trypptiſche	lösliche Verbindungen	unlösliche Verbindungen	Geſamt-Stickſtoff	Keim-Energie	Keim-Kraft
I 1901 (kurz)	Überreife . .	0	396,0	28,8	128,0	1,39	0,66	0,28	0	0,33	0,61	1,13	3,79	14,95	18,74	—	—
		14	392,1	27,3	100,7	0,92	0,99	0,31	0	0,23	0,54	1,04	3,49	16,35	19,84	—	—
		44	400,1	25,7	105,7	0,97	0,97	0,32	0,07	0,42	0,81	1,07	3,82	14,55	18,37	—	—
		64	376,9	27,3	131,9	1,03	0,82	0,24	0,37	0,37	0,72	0,98	3,55	17,99	21,54	—	—
II 1903 (kurz)	Gelbreife . .	0	456,7	26,7	76,4	1,84	0,48	0,28	0	0,24	0,52	1,43	4,27	13,90	18,17	—	—
		28	456,6	27,9	67,9	1,07	0,83	0,28	0	0,20	0,84	0,88	3,26	15,38	18,64	5,6	22,1
		56	455,7	28,2	70,2	1,14	0,83	0,22	0	0,20	0,84	0,95	3,34	15,22	18,56	63,6	75,8
	Vollreife . .	0	497,8	24,7	71,7	1,69	0,38	0,22	0	0,26	0,48	1,31	3,86	16,95	20,81	—	—
		28	486,7	26,0	75,6	1,66	0,45	0,33	0	0,23	0,56	1,27	3,94	18,09	22,03	5,6	12,4
		56	490,7	25,5	78,9	1,26	0,90	0,26	0	0,22	0,48	1,23	3,87	18,95	22,82	95,6	99,6
	Überreife . .	0	483,0	26,6	80,1	1,12	0,68	0,23	0	0,33	0,56	1,35	3,71	18,77	21,88	—	—
		28	488,0	26,8	83,2	1,23	0,98	0,23	0,06	0,39	0,68	1,11	4,00	18,58	22,53	23,6	38,2
		56	482,9	27,0	86,1	1,64	0,60	0,23	0	0,39	0,62	1,41	4,27	18,65	22,92	93,6	99,4
III 1905 (normal)	Gelbreife . .	0	473,4	26,1	77,7	2,01	0,40	0,30	0	0,21	0,51	1,56	4,48	19,05	23,57	—	—
		37	461,0	26,6	104,9	1,65	0,82	0,07	0	0,52	0,59	1,30	4,36	19,31	23,67	—	—
		60	459,2	26,8	105,4	1,72	0,65	0	0	0,52	0,52	1,31	4,29	19,97	24,17	—	—
	Vollreife . .	0	466,8	27,2	83,1	1,29	0,34	0,30	0	0,17	0,47	1,33	3,43	21,10	24,53	—	—
		30	464,3	26,9	100,2	1,34	0,78	0,17	0	0,28	0,45	1,18	3,75	19,90	23,65	—	—
		60	464,7	26,7	91,7	1,12	0,82	0,28	0	0,17	0,45	1,12	3,51	20,38	23,89	—	—
	Überreife . .	0	409,7	27,4	99,8	1,46	0,46	0,34	0	0,27	0,61	1,45	3,98	21,40	25,38	—	—
		34	402,9	28,4	101,5	1,34	0,89	0,27	0	0,27	0,54	1,35	4,12	22,21	26,33	—	—
		60	406,1	27,9	100,7	1,28	1,01	0,20	0	0,32	0,52	1,43	4,24	20,83	25,07	—	—
Verſuchsfehler etwa			3,7	2,0	9,0	0,09							0,17	1,5	1,6	2,0	

ſubſtanzgewicht von 10 000 Körnern iſt jedoch in der Tabelle ebenfalls mit aufgenommen zu dem Zwecke, zu zeigen, daß, vorausgeſetzt, daß die Gerſte bei der Ernte einen gewiſſen Reifegrad erlangt hat und unter paſſenden Verhältniſſen gelagert wird, kein Anzeichen dafür vorhanden iſt, daß während der Lagerung ein Verluſt durch Trockenſubſtanz, etwa durch Atmung, ſtattfindet.

In allen anderen Spalten der Tabelle IV treffen wir faſt allenthalben auf kleine Schwankungen nach der einen oder anderen Richtung, ſoweit die Proben aus der Über- und Gelbreife in Betracht kommen, eine Tatſache, über die man ſich nicht zu wundern braucht, da dieſe Proben nicht den Gleichgewichtszuſtand erreicht haben, der ſich im Stadium der Vollreife einſtellt. Bei den Proben aus der Gelbreife ſcheint die Lagerung eher gleichbedeutend zu ſein einer Nachreifung, da, wie man ſieht, die Menge der tryptiſchen Abbauprodukte und löslichen Stickſtoffverbindungen abnimmt, während auf der anderen Seite die Menge der unlöslichen Stickſtoffſubſtanzen etwas zunimmt. Bei den überreifen Gerſten iſt eher das Gegenteil der Fall, in Übereinſtimmung mit der Anſchauung, daß bei der Überreife die verſchiedenen Eiweißaufbauvorgänge ſich in Abbauvorgänge verwandeln. Die Gerſten aus der Vollreife werden dagegen beim Lagern in keiner Weiſe beeinflußt.

Auf der anderen Seite werden die Albumine I und II während des Lagerns verändert, und zwar in jedem Reifeſtadium. Man kann daher folgende allgemeine Regel aufſtellen: Wenn der Gleichgewichtszuſtand, welchem das reifende Gerſtekorn zuſtrebt, vor dem Schnitt der Gerſte erreicht iſt, ſo wird er während der Lagerung nicht geſtört, nur mit der einen Ausnahme, daß eine kleine Menge von Albumin I weiter aufgebaut, wird zu Albumin II.

Nebendem geht aus der Tabelle hervor, daß bei einem frühzeitigen Schnitt die Ernte ſtickſtoffärmer iſt als bei ſpäterem Schnitt. Außerdem beweiſen dieſe und auch noch andere Gerſtenanalyſen, daß unter gewöhnlichen Verhältniſſen das Gerſtenkorn überhaupt keine Albumoſen enthält. Kommen dieſe in bemerkenswerter Menge in einer Gerſte vor, ſo kann das als Anzeichen dafür dienen, daß die Gerſte unter ungünſtigen Bedingungen geerntet worden iſt.

Es iſt oben geſagt worden, daß während der Entwicklungs- und Reifungsvorgänge der tryptiſche Abbau immer einen höheren Zahlenwert ergibt als der peptiſche. Folglich kann man nicht annehmen, daß die Albumoſen als Zwiſchenprodukte dienen bei dem Aufbau der Amino-Amidverbindungen zu Eiweißſtoffen höheren Grades; ſie müſſen vielmehr ausſchließlich als hydrolytiſche Spaltungsprodukte von Eiweißſtoffen höherer Ordnung betrachtet werden.

Die vorliegenden Unterſuchungen hatten auch noch den Zweck, die Frage zu klären, inwieweit Spezies, Varietät und Typus der Gerſte, ebenſo Boden und klimatiſche Verhältniſſe von Einfluß ſind auf die chemiſche Zuſammenſetzung der Gerſtentrockenſubſtanz. Ich unterſuchte 45 Proben verſchiedener Gerſtenarten und Varietäten, die zum Teil unter den gleichen äußeren Bedingungen gewachſen waren, während andere von andersher bezogen waren. Die Verſuchsergebniſſe habe ich in meiner Hauptarbeit (Carlsbergberichte 1910, Band 8, S. 169) niedergelegt.

Es ergab ſich, daß, insbeſondere in bezug auf die Frage über den Einfluß des Bodens und der Witterung noch kein beſtimmtes Urteil abgegeben werden konnte, weil dazu ein reichhaltigeres Unterſuchungsmaterial nötig iſt; aber folgende Schlüſſe konnte ich doch aus meinen Unterſuchungen mit Sicherheit ziehen: Die Spezies, die Varietät und der Typus der Gerſte beeinfluſſen nicht an ſich die chemiſche Zuſammenſetzung der Trockenſubſtanz, wenigſtens inſoweit nicht, als die verſchiedenen Gruppen von Stickſtoffſubſtanzen, die Mineralbeſtandteile und waſſerlöslichen Säureverbindungen in Frage kommen, wo hingegen Sonne und klimatiſche Verhältniſſe einigermaßen von Einfluß ſind auf den Aſchengehalt der Gerſtentrockenſubſtanz und innerhalb gewiſſer Grenzen auch auf die Menge des Geſamtſtickſtoffs und des Amino-Amidſtickſtoffs, während die anderen Gruppen ſtickſtoffhaltiger Beſtandteile in geringerem Maße von den beiden letzterwähnten Faktoren beeinflußt zu werden ſcheinen als beiſpielsweiſe durch den Reifegrad und die Lagerdauer.

(Fortſetzung folgt.)

Betrachtungen über die Förderung von Laſtfahrzeugen durch tieriſchen und mechaniſchen Zug.

Von **F. Achilles**, Dipl.-Ing. in Berlin.

(Fortſetzung ſtatt Schluß.)

Wenn auch nicht hinſichtlich dieſer Bewegungsverhältniſſe, ſo doch hinſichtlich der Entſtehung und Verwertung der verfügbaren Leiſtung verhält ſich die mechaniſche Laſtenförderung erheblich verſchieden.

Es beruht die Vorwärtsbewegung aller ſelbſtfahrenden Verkehrsmittel, alſo der Fahrzeuge ohne beſondere, von außen angreifende Zugkraft (Seil, Zahnrad, Luftdruck oder Zugtier) auf einer Ausnutzung des Gleitwiderſtandes von belaſteten Rädern auf der Fahrbahn.

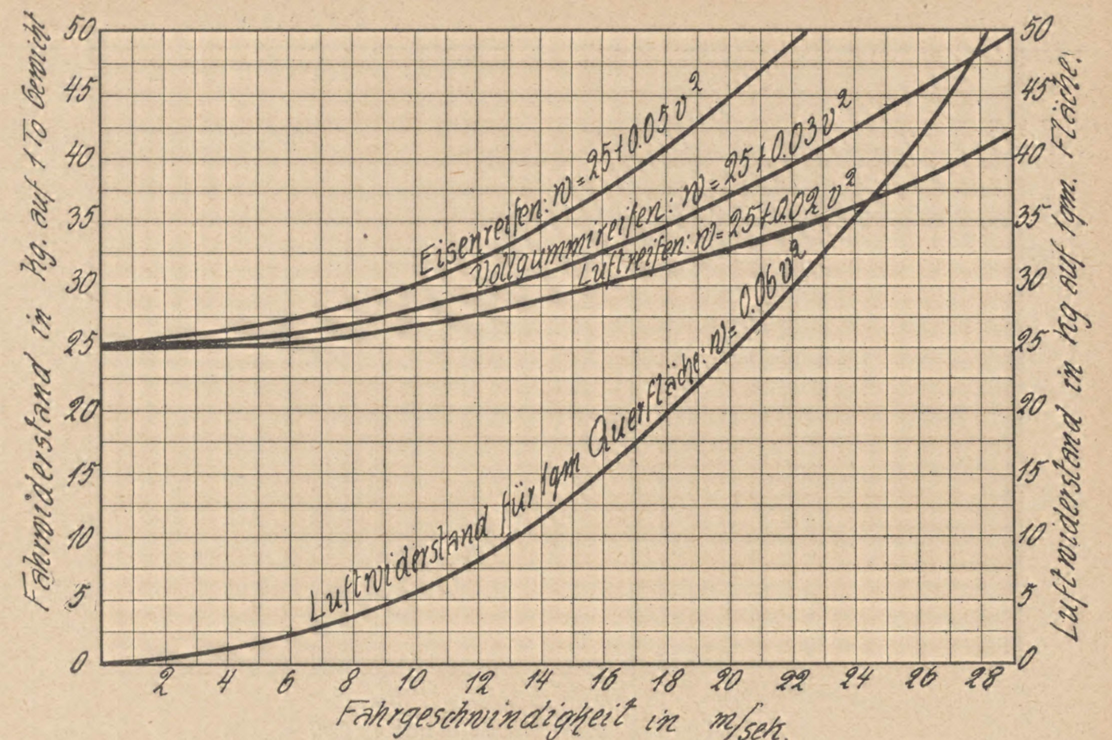


Abb. 7. Schaubild der Fahrwiderſtände bei Kraftfahrzeugen.

Das treibende Rad ſtützt ſich mit ſeiner am Umfang auftretenden Drehkraft gegen die Fahrbahn. Solange dieſe Drehkraft nicht größer iſt als der Gleitwiderſtand, erfolgt ein Vorwärtsrollen des Fahrzeuges. Dabei wird aber die Drehkraft oder Umfangszugkraft aufgebraucht durch den Widerſtand bei der Bewegung über die Fahrbahn, dazu durch den entſtehenden Luftdruck und die Geländeſteigung.

Im einzelnen wird es darauf ankommen, bei einer gegebenen, in dem Werte des Gleit-

Zuſammenſtellung 4.

Geſamt-Überſetzung: 1:		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
Zugkraft am Randumfang kg		45	90	135	180	225	270	315	360	405	450	495	540	
Drehzahl der Treibräder n./min.		180	90	60	45	36	30	26,6	22,5	20	18	16,3	15	
Fahrgeſchwindigkeit v./msek.		8,8	4,4	2,95	2,2	1,76	1,46	1,25	1,1	0,98	0,88	0,8	0,74	
Fahrwiderſtand kg/t		45	30	27,5	26,3	25,8	25,5	25,4	25,3	25,25	25,2	25,17	25,15	
Steigung ‰ = Steigungswiderſtand in kg auf 1 To. Wagengewicht:	0	1,0	3,0	4,9	6,9	8,8	10,6	12,5	14,3	16,2	18,0	19,8	21,5	Mit 1 Liter Zylinderinhalt auf der jeweiligen Steigung zu förderndes Wagengewicht in Tonnen
	20	0,69	1,8	2,85	3,9	4,9	5,9	6,9	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	
	40	0,53	1,3	2,0	2,7	3,4	4,15	4,8	5,5	6,2	6,9	7,6	8,3	
	60	0,43	1,0	1,55	2,1	2,6	3,18	3,7	4,2	4,8	5,3	5,8	6,3	
	80	0,36	0,82	1,25	1,7	2,1	2,55	3,0	3,4	3,85	4,3	4,7	5,1	
	100	0,31	0,69	1,05	1,42	1,8	2,15	2,5	2,85	3,25	3,6	3,9	4,3	
	120	0,27	0,6	0,92	1,23	1,55	1,85	2,15	2,46	2,80	3,1	3,4	3,7	
	140	0,24	0,59	0,8	1,08	1,35	1,63	1,9	2,16	2,45	2,73	3,0	3,27	
	160	0,22	0,48	0,72	0,97	1,2	1,45	1,7	1,94	2,18	2,43	2,67	2,90	
	180	0,29	0,43	0,65	0,88	1,03	1,3	1,53	1,75	1,96	2,2	2.4	2,64	
	200	0,18	0,39	0,59	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,40	
	220	0,17	0,36	0,55	0,73	0,92	1,1	1,28	1,46	1,65	1,84	2,02	2,20	
	240	0,16	0,33	0,50	0,68	0,85	1,01	1,19	1,35	1,52	1,7	1,86	2,04	
	260	0,15	0,31	0,47	0,63	0,79	0,94	1,1	1,25	1,41	1,57	1,72	1,90	
	280	0,14	0,29	0,44	0,59	0,74	0,89	1,04	1,18	1,33	1,48	1,63	1,77	
	300	0,13	0,27	0,41	0,55	0,69	0,83	0,97	1,1	1,25	1,39	1,52	1,66	

widerſtandes begrenzten Zugkraft am Radumfang die Fahrwiderſtände möglichſt niedrig zu halten, ſoweit ſie durch das für den Gleitwiderſtand maßgebende Fahrzeuggewicht und ſeine Bauart bedingt werden.

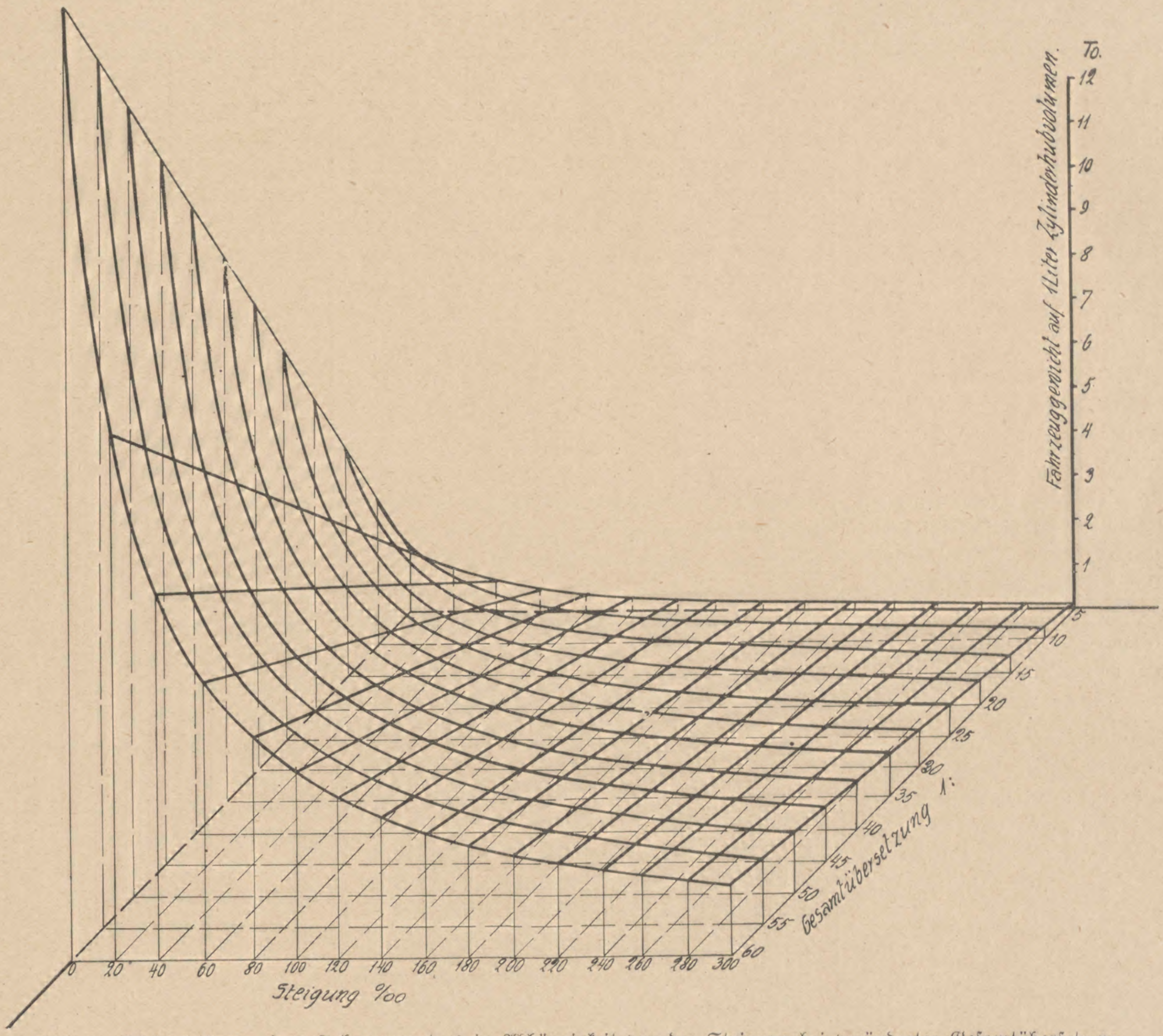


Abb. 8. Förderleiſtung eines Fahrzeugmotors in Abhängigkeit von der Steigung bei veränderter Geſamtüberſetzung, bezogen auf 1 Liter Zylinderinhalt.

Mehr als bei jedem anderen Fahrzeug tritt für das Kraftfahrzeug der Einfluß aller Stoßwiderſtände zuſätzlich zu dem Widerſtand rollender Reibung hervor. Es geht daraus hervor, daß eine gute Federung möglichſt nahe der Stoßſtelle dazu beiträgt, die innere Arbeit zur Bewegung des Fahrzeuggewichts zu vermindern. Bei einer nachgiebigen Bereifung der Fahrzeuge werden kleine Wegunebenheiten durch Eindrücken in den Reifen gewiſſermaßen verſchluckt, ſo daß ein Anheben der Laſt nicht eintritt. Geſchieht dies aber durch ein größeres Weghindernis, dann erfolgt ſowohl eine ſenkrechte als auch eine ſeitliche Schwerpunktsverlegung.

Die Höhenverſchiebung wird durch die tragende Feder aufgenommen, während die Seitenverſchiebung ſich äußert in einem vermehrten Seitendruck auf die Fahrbahn.

In ihrer Größe hängt die ſeitliche Schwerpunktsverlegung durch einſeitiges Anheben des Laufwerkes ab von der Höhenlage des Fahrzeugſchwerpunktes über der Federaufhängung.

Bei der ſenkrechten Bewegung des Fahrzeuggewichts ſteht die Forderung einer weichen Federung im Gegenſatz zu der Notwendigkeit einer ſchnellen Rückkehr zur Ruhe, damit nicht beim Begegnen neuer Unebenheiten eine Verſtärkung der Federſchwingungen erfolgt.

Abgeſehen von der Einwirkung dieſer Schwingungen auf den Widerſtand des Fahrzeuges, ergibt ſich ein recht erheblicher Einfluß auf die Zugkraftübertragung bei den Treibrädern infolge der wechſelnden Be- und Entlaſtung durch das ſchwingende Gewicht auf den Rädern. Es wird alſo eine richtige Wahl der Abmeſſungen von Raddurchmeſſer und Federung entſprechend der Laſt und Geſchwindigkeit ſehr zu beachten ſein.

Hinſichtlich des Luftwiderſtandes wird naturgemäß die Formgebung des Fahrzeuges um ſo mehr in Betracht zu ziehen ſein, je ſchneller die Fortbewegung geleiſtet werden ſoll.

Im ganzen laſſen ſich beſtimmte Werte der Fahrwiderſtände bei den Unterſchieden der Fahrtbedingungen nicht geben. Vielmehr werden ſtets angenommene oder geſchätzte Werte eine Rolle ſpielen, welche aus Vergleichen und Verſuchsfahrten beſtimmt werden können.

Aus veröffentlichten Verſuchen an Kraftfahrzeugen, im beſonderen aus **Riedlers** Automobilwertung, **Michelins** Meſſungen und Veröffentlichungen in ausländiſchen Zeitſchriften ſind durch gegenſeitigen Ausgleich folgende Werte des Fahrwiderſtandes auf guter ebener Straße ermittelt worden. Sie dürften mit hinreichender Genauigkeit für eine Berechnung der Leiſtungsfähigkeit zugrunde gelegt werden können.

Für eine Fahrgeſchwindigkeit v in Meterſekunden beträgt der Fahrwiderſtand in Kilogramm auf 1 Tonne Fahrzeuggewicht:

bei Luftgummibereifung . $w = 25 + 0{,}02\,v^2$
bei Vollgummibereifung . $w = 25 + 0{,}03\,v^2$
bei Eiſenbereifung . . . $w = 25 + 0{,}05\,v^2$

**

Der Widerſtand der Luft nimmt ebenfalls mit dem Quadrate der Geſchwindigkeit zu, er beträgt für 1 qm Querfläche $w = 0{,}06\,v^2$. Dabei iſt unter Querfläche diejenige Fläche zu verſtehen, auf welche unter Berückſichtigung der Abſchrägungen und Abrundungen die geſamte Projektionsfläche des Fahrzeuges zurückgeführt werden kann. Im Schaubilde 7 iſt eine Darſtellung der Fahrwiderſtände in Abhängigkeit von der Fahrgeſchwindigkeit abſchließend gegeben.

Je nach den Anforderungen der Wegſtrecke durch Fahr- und Steigerungswiderſtand, ſowie entſprechend der Größe des zu befördernden Fahrzeuggewichts iſt die Antriebskraft und die Kraftübertragung auf das Treibrad einzubauen. Da die Schwankungen des Bewegungswiderſtandes eine ſtark veränderliche Drehkraft am Treibradumfang, die ſog. Zugkraft, verlangen, muß die Antriebsmaſchine fähig ſein, ihre Kraft in veränderlicher Wirkung an die Treibräder abzugeben.

Nun hat ſich, wie rückhaltlos behauptet werden kann, die Verbrennungskraftmaſchine als Antriebsmaſchine ganz allgemein durchgeſetzt. Deshalb wird es lehrreich ſein, zunächſt zu unterſuchen, wie ſich dieſe Kraftquelle an die Betriebsbedingungen anpaſſen läßt.

Das Ergebnis der inneren Arbeitsvorgänge im Arbeitszylinder äußert ſich als eine Drehkraft an der Motorwelle. Dieſe hängt in ihrer Größe ab von dem mittleren Druck p_m. der Gaſe im Zylinder, ſo daß ſich bei gegebenen Abmeſſungen der Viertaktmaſchine ein Drehmoment an der Motorwelle berechnet von $0{,}8\,p_m$ mkg für jeden Liter Zylinderhubvolumen. Da bei guten Motoren heute der mittlere Druck p_m ungefähr 6,5 kg/cm² beträgt, würden auf jeden Liter Zylinderhubvolumen 5,2 mkg zu rechnen ſein.

Je nachdem nun dieſes Drehmoment auf die Treibräder durch die zwiſchengeſchaltete Überſetzung übertragen und mit dem Hebelarm des Treibradhalbmeſſers auf die Fahrbahn als Zugkraft wirkſam wird, ergibt ſich auf dieſe Drehkraft und damit auf jeden Liter Zylindervolumen ein beſtimmtes fortzubewegendes Fahrzeuggewicht.

Dabei geſchieht die Fortbewegung mit einer beſtimmten Geſchwindigkeit v, welche ja auch für den Fahrwiderſtand maßgebend iſt. Demgemäß beſitzt die Antriebsmaſchine der Fahrgeſchwindigkeit entſprechend wieder im Zuſammenhang mit der Überſetzung eine Drehzahl n, ſo daß die Leiſtung der Maſchine erkennbar wird, welche bei dem mittleren Druck p_m auf 1 Liter Zylinderinhalt entfällt. Sie beträgt

$$N = \frac{p_m \cdot n}{900}\ \text{PS oder für}\ p_m = 6{,}5\ \text{kg/cm}^2$$

$$N = \frac{7{,}2}{1000} \cdot n,$$

für Laſtwagenmotoren mit 1000 Umdrehungen alſo 7,2 PS auf 1 Liter Zylinderhubvolumen.

Solange der Fahrwiderſtand insbeſondere hinſichtlich der Wegſteigung unverändert bleibt, wird man die Überſetzung allein nach dem auf 1 Liter Zylinderhubvolumen entfallenden Fahrzeuggewicht zu richten haben. Tritt aber zuſätzlich eine Veränderung der Steigungs- oder Fahrwiderſtände auf, dann ergibt ſich entweder die Forderung einer Überſetzungsänderung oder einer Verminderung des auf die Motoreinheit entfallenden Fahrzeuggewichts.

Über die Geſtaltung dieſer Abhängigkeiten gibt am zuverläſſigſten eine tafelmäßige Zuſammenſtellung 4 und ein zugehöriges Raumſchaubild Abb. 8 Auskunft. In dieſen iſt das mit 1 Liter Hubvolumen eines Laſtwagenmotors bei niedrigſten Motorumdrehungen zu befördernde Wagengewicht dargeſtellt für eine beſtimmte Überſetzung und für gleichzeitig auftretenden zuſätzlichen Steigungswiderſtand über den einfachen Fahrwiderſtand hinaus.

(Schluß folgt.)

Über die Vermälzung 1914er Gerſte.

I.

Die Anregungen in der Wochenſchrift für Brauerei über dieſes Thema veranlaſſen auch mich, meine Beobachtungen wiederzugeben. Im allgemeinen ließ die in erſter Linie trockne Einbringung aller Getreidearten auf eine gute Lagerfeſtigkeit, ſowie vorzügliche Keimfähigkeit der Gerſte ſchließen, und es haben ſich beide Erwartungen vollauf beſtätigt. Grobe Fehler, als Folge eines nicht richtigen Weichgrades, laſſen ſich in dieſer Kampagne ſo leicht nicht nachweiſen. Man kann ebenſogut mit 60 oder 72 Stunden weichen, ohne die Keimfähigkeit zu ſchädigen, zartſpelzige Gerſten neigen höchſtens als Folge von zuviel Weiche zum Hitzigwerden. Wir wenden eine 60ſtündige, $^3/_4$ Naß-, $^1/_4$ Trockenweiche, an und, nachdem ſich von Anfang der Kampagne die vorzügliche Keimfähigkeit zeigte, haben wir Kraftersparnis halber die Luftwaſſerweiche für dieſes Jahr ganz ausgeſchaltet. Das Endreſultat iſt mit oder ohne Luftwaſſerweiche genau das gleiche. Die Gerſten wachſen alle und löſen ſich am fünften und ſechſten Tage wie auf Kommando, und nach ſieben Tagen Tennenzeit iſt bei mittlerem (etwa $1^1/_2$ Kornlänge) Wurzelgewächs und guter $^3/_4$ Blattkeimentwicklung die Auflöſung eine bis in die Spitzen gehende. Die Malze entſprechen in bezug auf Qualität allen Anforderungen, nur bleiben die Extrakte hinter denen der vorangegangenen Jahre um etwa 1—$1^1/_2$ pCt. zurück, dies aber auch nicht bei allen Gerſtenſorten, aus gewiſſen Gegenden ſind ſie den vorjährigen ebenfalls ebenbürtig. Mit den Anſchauungen einzelner Herren Kollegen, die ſich bemühen, das Wurzel- und Blattkeimgewächs ſo kurz wie möglich zu halten, und ſich freuen, wenn ihnen dies gelingt, kann ich mich nicht ſonderlich befreunden, die Folge, wenig haltbare, kältetrübe Biere zu erhalten, liegt nur zu nahe. Exporttreibende Brauereien legen mit gutem Recht großen Wert auf ein langgewachſenes Malz für dunkle ſowohl, wie für helle Biere. Hoffentlich machen ſich Malzfabriken mit den Verlockungen, dieſes Jahr auf Gewicht zu mälzen, nicht allzu vertraut, ein goldener Mittelweg läßt, von der Qualität abgeſehen, infolge der niederen Waſſergehalte der Gerſten ſchon ſehr gute Gewichtsausbeuten zu.

Infolge des Krieges hat der Handel mit Gerſte mitunter ſonderliche Blüten gezeitigt, vor allem enorm hohe Preiſe, ganz gleich, ob Qualitätsware oder mindere Sorten, bei faſt gänzlich fehlendem Angebot. Wer ſich nicht bemühte, alles das zu nehmen, was aufzutreiben war, dürfte heute ſchwerlich eingedeckt ſein, und nun die beinahe unerſchwinglichen Preiſe für Malz; den Einkauf unter Berückſichtigung des Eiweißgehaltes in der Gerſte zu geſtalten, war ſo gut wie ausgeſchloſſen, weil jegliches Gebot zur Auswahl fehlte; raſch handeln war die einzige Loſung. Außerdem läßt der Eiweißgehalt einer Gerſte noch recht zweifelhafte Schlüſſe auf den Extraktgehalt im Malz zu; wir haben Gerſten mit annähernd gleichem Eiweißgehalt und Tauſendkorngewicht, aber weit mehr differierendem Extraktgehalt im Malz. Als Maßſtab beim Einkauf ſowohl, als auch für den Nachweis rationeller Mälzungsweiſe kann meines Erachtens nur das Reſultat der Extraktbeſtimmung in der Gerſte gelten, eine verhältnismäßig ſchnell ausführbare Analyſe mit Hilfe des Polariſationsapparates. —be—

* * *

II.

Die Verarbeitung der diesjährigen Gerſte vollzieht ſich wieder einmal glatt. Bisher habe ich eine größere Partie Sachſengerſte mit 15,2 pCt. Waſſer, 10,8 pCt. Stickſtoff, 80,2 pCt. Extrakt vermälzt. Ich habe Vierweichenſyſtem mit Umpump- und Lüftungsvorrichtung, wobei die Weiche 1 immer zum Einweichen und die Weiche 4 zum Ausweichen benutzt werden muß. In der Weiche 4 habe ich keine Lüftungsrohre, ſondern einen Ventilator, um in den letzten 20 Stunden hin und wieder Kohlenſäure abſaugen zu können. Schon ſeit Jahren bin ich kein Freund von zu ſtarker Weiche; wenn durchaus nötig, helfe ich lieber einmal mit der Gießkanne nach. Ebenſowenig konnte ich mich mit der Heißwaſſerweiche befreunden. Auch in dieſem Jahre konnte ich wie 1913 mit 24 Stunden Waſſerweiche und 38 Stunden Stehenlaſſen ohne Waſſer den genügenden Weichgrad erreichen; allerdings benutze ich Herbſt, Frühjahr und Winter ſtets Waſſer von 12° R., um die Temperaturdifferenz des Waſſers auszuſchalten. Schon 12 bis 18 Stunden nach dem Ausweichen gabelt faſt jedes Korn. Die Haufen wachſen ruhig weiter, ohne irgendwelche Neigung zum Warmwerden (9—16° R.) zu zeigen. Starke Schweißbildung hält bei 3—4maligem Widern und 4—5maligem Ackern unter kräftiger Wurzelbildung bis zum 7. Tage an. Auflöſung tritt am 5. bis 6. Tage ein und iſt am 7. Tage bzw. 8. Tage auf der Schwelke hervorragend. Ausbleiber ſind in dieſem Jahre kaum zu finden, während die 1913er Gerſte ja im Oktober ſehr ſchlecht wuchs, jedoch ſchon im November/Dezember ihre volle Keimfähigkeit hatte. Überhaupt iſt das Wachstum meiner 1914er Gerſte bei gleichem Eiweißgehalt wie 1913 etwas ruhiger und kommt auch die Auflöſung etwas ſchneller als bei meiner 1913er Gerſte. In dieſen beiden Punkten gleicht die 1914er Gerſte eher der 1912er, trotzdem die 1912er einen höheren Eiweißgehalt (etwa 12 pCt.) hatte. Rein zahlenmäßig beweiſt dieſes meines Erachtens auch ſchon bei gleicher Arbeitsweiſe die Schwandzahlen der einzelnen Jahrgänge: 1912/13 hatte ich bei 4,66 pCt. Trockenkeimverluſt einen Atmungsverluſt von 5,41 pCt. = 10,07 pCt. Geſamttrockenſchwand. 1913/14 betrug der Trockenſchwand auch nur 10,04 pCt., aber einem Trockenkeimverluſt von 3,78 pCt. ſtand ein Atmungsverluſt von 6,26 pCt. gegenüber. (Den Weichverluſt habe ich in beiden Fällen als gleich angenommen und nicht berückſichtigt.) 1914/15 iſt der Atmungsverluſt wieder geringer und beträgt bisher 5,3 pCt. bei einem Trockenkeimverluſt von 4,4 pCt.

Bei vierſtündiger Abdarrdauer von 65° R. im Malz konnte ich in dieſem Jahre leichter helle Farben von 0,17—0,19 $n/_{10}$-Jod erzielen, während ich dabei im Vorjahre mit größter Vorſicht nur Farben von 0,20—0,24 $n/_{10}$-Jod bekam.

Im Sudhauſe verarbeitet ſich das neue Malz faſt ebenſogut als das 1913er, das ſich ja durch ſeine ſehr leichte Hergabe des Extraktes gegen das 1911er und 1912er beſonders hervortrat. Die Würzen laufen trotz ſehr feinen Schrotens (auch friſch: 4 Tage von der Darre) feurig blank, bilden im Grant hohen Schaum und bekommen im Hopfenkeſſel groben feurigen Bruch. Die Ausbeuten ſind gut.

Im Gärkeller ſind die Erſcheinungen nicht dieſelben wie bei dem 1913er Malz. Die Kräußen ſind etwas beſſer, auch zeigt die Bruchhefe U bei dem neuen Malz die ſehr ſtarke Bruchbildung nicht ſo prägnant, in einer Woche hate ich ſogar ziemlich lehmige Biere beim Schlauchen. Die Bottichhefen liegen feſt. Der Vergärungsgrad iſt gleich hoch.

Im Lagerkeller greifen die Biere gut an und klären ſich gut. Das Geläger liegt loſer als im Vorjahre. Schaum und Schaumhaltigkeit iſt ſehr gut.

Wie wichtig die Zuſammenſetzung des Schrotes im Sudhauſe iſt, habe ich im letzten Halbjahre wieder einmal eingeſehen. Ich habe ein ganz altes einfaches Sudzeug (etwa 40 Jahre alt) ohne Umhacker und Aufſchneidvorrichtung, nur mit einem wälzenden Rührwerk verſehen. Hierzu kam noch eine alte, ſchlecht arbeitende Schrotmühle. Der Erfolg war: ich blieb trotz allen Probierens (Schwimmkiſte, Schwimmſieb uſw.) je nach dem Malzjahrgange 1—$2^{1}/_{2}$ pCt. hinter der Grobſchrotausbeute zurück. Eine neue moderne Mühle aufzuſtellen, ließ der ſchwache Oberbau des Sudhauſes nicht zu, und ſo projektierten wir ſchon eine Reihe von Jahren einen Sudhausneubau. Andere wichtigere Neubauten ſchoben denſelben immer wieder hinaus, und ſo entſchloß ich mich im Vorjahre zu einem ſtarken Stützbau für die neue Schrotmühle. Die neue Sechswalzen-Seckmühle blieb in den erſten Wochen hinter der Grobſchrotausbeute zurück; durch eifriges Einſtellen erreichte ich dann die Grobſchrotausbeute, aber die Stammwürze lief ſtatt 90 Minuten jetzt 130 Minuten. Durch Einbau von zwei weiteren Läuterrohren in der Mitte des Bottichs kam ich dann wieder auf 80—90 Minuten herunter. Nun konnte ich die Mühle noch enger ſtellen, ſo daß ich jetzt im Sudhauſe ein feineres Schrot (allerdings beſſere Hülſen) als Seck 25 verarbeite, und die Sudhausausbeuten ſind ſeitdem ſtets 0,1—0,6 pCt. über Grobſchrot (pykn. beſtimmt). Das zu erreichen, hatte ich bei dem alten Sudzeuge allerdings ſelbſt nicht erhofft. An einer Sudhausneubau denke ich vorläufig natürlich nicht mehr.

Braumſtr. Hopp, Weißenthurm-Coblenz.

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Deutſchen Reiche im Rechnungsjahre 1913.

(1. April 1913 bis 31. März 1914.)

Die nachſtehende amtliche Statiſtik der Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Deutſchen Reich im Rechnungsjahre 1913 wird ſoeben in den „Vierteljahresheften zur Statiſtik des Deutſchen Reiches IV 1914“ bekanntgegeben.

Die amtlichen Ausführungen lauten:

Seit dem am 1. Juli 1906 erfolgten Inkrafttreten des Brauſteuergeſetzes vom 3. Juni 1906 — R.-G.-Bl. S. 675 — darf im Gebiete der Brauſteuergemeinſchaft1) zur Bereitung untergärigen Bieres nur Gerſtenmalz, Hopfen, Hefe und Waſſer verwendet werden; für die Bereitung obergärigen Bieres iſt auch die Verwendung anderen Malzes (z. B. Weizenmalzes) und beſtimmter Zuckerſtoffe zugelaſſen. Für die Bereitung beſonderer Biere ſowie von Bier, das nachweislich zur Ausfuhr beſtimmt iſt, können Abweichungen geſtattet werden. Die Brauſteuer wird in Staffelſätzen von dem zur Bierbereitung verwendeten Malze und Zucker erhoben; der Bundesrat war jedoch ermächtigt, den Zucker von der Steuer frei zu laſſen. Gemäß dieſer Befugnis wurde in § 4 der Brauſteuerausführungsbeſtimmungen Steuerfreiheit für den zur Bereitung obergärigen Bieres verwendeten Zucker gewährt. Die Haustrunkbereitung — § 9 des Geſetzes — unterlag hinſichtlich der verwendeten Stoffe keiner Beſchränkung und blieb ſteuerfrei.

Durch das Geſetz wegen Änderung des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909 — R.-G.-Bl. S. 695 2) — wurden vom 1. Auguſt 1909 ab die Steuerſätze erhöht. Die Steuer beträgt nunmehr vom Doppelzentner der in einer Brauerei innerhalb eines Rechnungsjahres ſteuerpflichtig gewordenen Brauſtoffe je nach der Größe des Betriebs 14—20 ℳ ſtatt bisher 4—10 ℳ. Für neue Brauereien und für Brauereien, die mehr als 2 Jahre außer Betrieb waren, erhöhen ſich die Steuerſätze in der Zeit bis zum 31. März 1918 (§ 6 Abſ. 2 des Geſetzes). Für Brauereien, die vor dem 1. Oktober 1908 betriebsfähig eingerichtet waren und im Durchſchnitt der Rechnungsjahre 1906, 1907 und 1908 nicht mehr als 150 dz Malz verarbeitet haben, iſt die Steuer für die erſten 150 dz der im Rechnungsjahre verwendeten Brauſtoffe auf 12 ℳ für 1 dz ermäßigt; jedoch verliert eine Brauerei dieſe Begünſtigung mit dem Ablauf des Rechnungsjahres, in dem ſie mehr als 150 dz ſteuerpflichtige Brauſtoffe verwendet hat (§ 6 Abſ. 3 des Geſetzes). Weiter wurde die Befugnis des Bundesrats beſeitigt, den Zucker von der Steuer frei zu laſſen. Der zur Herſtellung von obergärigen Bieren verwendete Zucker bleibt nur zum Teil, und zwar innerhalb der im § 5 des Geſetzes gezogenen Grenzen, ſteuerfrei. Die Verwendung von Weizenmalz iſt inſofern begünſtigt, als es bei Feſtſtellung des Geſamtgewichts der in einer Brauerei verwendeten ſteuerpflichtigen Brauſtoffe nur mit $^{4}/_{5}$ ſeines Gewichts in Anſatz gebracht wird. Endlich iſt noch hervorzuheben, daß das Geſetz von 1909 an Stelle der Steuerfreiheit eine mäßige Beſteuerung des ſogenannten Haustrunkes eingeführt hat. „Haustrunkbrauer“ d. h. Perſonen, die obergäriges Bier nur für ihren Hausbedarf bereiten, zahlen,

(Fortſetzung auf Seite 79.)

---

1) D. h. in dem innerhalb der Zollinie liegenden Gebiete des Deutſchen Reichs, jedoch mit Ausſchluß der Königreiche Bayern und Württemberg, des Großherzogtums Baden, Elſaß-Lothringens, des Großherzoglich Sächſiſchen Vordergerichts Oſtheim und des Herzoglich Sachſen-Koburg und Gothaiſchen Amtes Königsberg. — Vom 1. April 1907 ab gehörte auch das Großherzogtum Luxemburg zur Brauſteuergemeinſchaft. Vertrag zwiſchen dem Deutſchen Reich und dem Großherzogtume Luxemburg vom 2. März 1907 (R.-G.-Bl. Nr. 18, S. 149). Mit dem 1. Auguſt 1909 iſt das Großherzogtum wieder aus der Brauſteuergemeinſchaft ausgeſchieden (R.-G.-Bl. S. 933).

2) Das Brauſteuergeſetz vom 3. Juni 1906 wurde unter Berückſichtigung der Änderungen als „Brauſteuergeſetz vom 15. Juli 1909“ veröffentlicht mit Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 21. Juli 1909 — R.-G.-Bl. S. 773.

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

I. Zahl der Brauereien, Brauſtoffverbrauch (ſteuerpflichtiges Geſamtgewicht), Biererzeugung und Ertrag der Bierabgaben im Rechnungsjahr 1913 im Brauſteuergebiete (Gebiet der norddeutſchen Brauſteuergemeinſchaft)

Direktivbezirke	Geſamtzahl der am Schluſſe des Jahres vorhandenen Brauereien (ausſchließlich der zum Satze von 4 ℳ ſteuernden Haustrunkbrauer)	Im Laufe des Rechnungsjahrs ſind im Betriebe geweſen*)						Von dieſen Brauereien haben vorwiegend bereitet				Zahl der im Betriebe geweſenen			Zahl der Haushaltungen, in denen Haustrunkbier unter Entrichtung der Brauſteuer zum Satze von 4 ℳ bereitet worden iſt
		gewerbliche				nicht gewerbliche	Summe der im Betriebe geweſenen Brauereien	obergäriges Bier		untergäriges Bier		Eſſigbrauereien	Anſtalten, die		
		Vermahlungsſteuer entrichtende	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde	zuſammen			gewerbliche	nicht gewerbliche	gewerbliche	nicht gewerbliche		bierähnliche Getränke bereiten	ſteuerpflichtige Malzauszüge bereiten	
Oſtpreußen	101	36	43	15	94	–	94	50	–	44	–	–	–	–	88
Weſtpreußen	69	26	37	4	67	–	67	20	–	47	–	1	–	1	–
Brandenburg	417	129	241	19 8	389	–	389	257	–	132	–	–	4	1	1
Pommern	97	32	50	6	88	8	96	27	8	61	–	–	–	–	738
Poſen	109	33	56	8	97	–	97	44	–	53	–	–	–	–	–
Schleſien	462	109	267	30 97	406	–	406	222	–	184	–	–	–	–	–
Prov. Sachſen[1]	287	78	168	12	258	–	258	130	–	128	–	–	–	–	14
Schleswig-Holſtein	140	44	81	2	127	5	132	70	5	57	–	2	–	–	2 175
Hannover	142	61	62	7	130	–	130	43	–	87	–	–	–	–	1 451
Weſtfalen	290	101	156	16 1	273	3	276	102	2	171	1	–	–	1	591
Heſſen-Naſſau[2]	231	72	122	9 3	203	–	203	15	–	188	–	1	–	–	149
Rheinland	601	220	271	61	552	2	554	251	1	301	1	–	–	–	1
Zuſammen preußiſche Direktivbezirke	2 946	941	1 554	189 109	2 684	18	2 702	1 231	16	1 453	2	4	4	3	5 208
Sachſen	462	107	289	26 3	422	–	422	157	–	265	–	1	1	–	–
Heſſen	102	36	14	40	90	–	90	1	–	89	–	–	–	–	–
Mecklenburg	66	18	42	– 2	60	–	60	23	–	37	–	–	–	–	494
Thüringen[3]	392	94	234	16	344	8	352	20	5	324	3	–	1	1	3 451
Oldenburg	44	9	32	1	42	–	42	25	–	17	–	–	–	–	7
Braunſchweig	39	14	19	1	34	–	34	14	–	20	–	–	1	1	–
Anhalt	40	10	25	1	36	–	36	20	–	16	–	–	–	–	–
Lübeck	16	5	10	1	16	–	16	11	–	5	–	–	–	–	–
Bremen[4]	14	13	–	–	13	–	13	1	–	12	–	–	–	1	–
Hamburg	19	14	5	· 5	19	–	19	7	–	12	–	–	–	–	4
Brauſteuergebiet Rechnungsjahr 1913	**4 140**	**1 261**	**2 224**	**275** 119	**3 760**	**26**	**3 786**	**1 510**	**21**	**2 250**	**5**	(5 **5**	(6 **7**	(7 **6**	**9 164**
Rechnungsjahr 1912	4 299	1 266	2 402	301 117	3 969	33	4 002	1 629	24	2 340	9	(5 6	(6 8	(7 5	9 466

---

*) Unter der Linie ſind die Bierhändler, die dem fertigen Biere ſteuerpflichtige Brauſtoffe zuſetzten (§ 61 Abſ. 3 der Brauſteuer-Ausführungsbeſtimmungen) und die von ihnen verwendeten Brauſtoffmengen beſonders angegeben.

[1] Der Hauptamtsbezirk Erfurt iſt unter Thüringen nachgewieſen. — [2] Einſchließlich der Hohenzollernſchen Lande. — [3] Gebiet des Thüringiſchen Zoll- und Steuervereins einſchließlich der in der Provinz Sachſen gelegenen, unter eigener Verwaltung ſtehenden Großh. Sächſiſchen Exklave Allſtedt. Die nicht zur Brauſteuergemeinſchaft gehörenden thüringiſchen Gebietsteile (das Großh. Sächſiſche Vordergericht Oſtheim und das Herzogl. Sachſen-Coburg- und Gothaiſche Amt Königsberg) ſind dem bayeriſchen Steuerſyſtem angeſchloſſen (vergl. den Auszug aus der bayeriſchen Statiſtik auf S. IV. 76). — [4] In Bremen beſtanden 2 Exportbrauereien, die auf den Abſatz ihrer Erzeugniſſe im deutſchen Zollgebiete verzichtet haben; ſie ſind hier nur wegen ihres geringen Inlandsverbrauchs (Verbrauchs des Perſonals uſw.) und nur mit dieſem aufgeführt. — [5] Davon hat 1 Betrieb auch Bier bereitet, daher gleichzeitig als Bierbrauerei gezählt. — [6] Davon 5 Betriebe, [7] davon 3 Betriebe dgl. wie Anmerkung 5.

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

Noch: I. Zahl der Brauereien, Brauſtoffverbrauch, Biererzeugung und Ertrag der Bierabgaben im Rechnungsjahre 1913 im Brauſteuergebiete

Direktivbezirke	Steuerpflichtiges Geſamtgewicht der verwendeten Brauſtoffe	Hiervon wurden ſteuerpflichtig						
		zum Steuerſatze von:						
		4 ℳ	12 ℳ	14 ℳ	15 ℳ	16 ℳ	18 ℳ	20 ℳ
	dz	dz						
Oſtpreußen	215 650	22	384	16 014	45 276	33 506	24 254	96 194
Weſtpreußen	125 010	—	124	13 710	39 793	20 170	13 468	37 745
Brandenburg	1 310 805	1	4 774	59 034	140 915	84 985	80 262	940 834
Pommern	428 137 713	293	685	428 15 645	47 661	26 427	20 244	26 758
Poſen	85 291	—	1 032	15 056	37 162	12 826	11 345	7 870
Schleſien	547 450	—	5 746	48 664	122 567	73 679	61 125	235 669
Prov. Sachſen	455 358 098	6	4 795	455 33 014	99 138	66 232	54 040	100 873
Schleswig-Holſtein	274 627	615	1 512	15 234	57 249	40 525	35 541	123 951
Hannover	329 029	305	1 001	22 013	77 476	52 319	37 006	138 909
Weſtfalen	834 687	535	2 454	42 495	141 954	116 520	109 066	421 663
Heſſen-Naſſau	9 404 804	73	3 031	9 30 718	83 621	50 901	45 265	191 195
Rheinland	6 983 378	2	5 659	6 99 578	283 292	178 678	145 770	270 399
Zuſ. preußiſche Direktivbezirke	5 606 542	1 852	31 197	411 175	1 176 104	756 768	637 386	2 592 060
Sachſen	898 766 615	—	4 645	898 68 575	158 295	92 369	72 045	370 686
Heſſen	7 244 138	—	818	7 17 644	54 967	34 996	26 442	109 271
Mecklenburg	80 191	162	471	10 296	24 725	10 982	8 962	24 593
Thüringen	3 444 590	4 682	7 716	3 55 310	151 853	76 021	52 858	96 150
Oldenburg	35 130	6	885	4 269	14 730	9 941	5 299	—
Braunſchweig	95 989	—	502	5 144	16 160	15 268	15 311	43 604
Anhalt	82 628	—	504	5 136	10 650	6 378	4 890	55 070
Lübeck	19 960	—	445	2 265	6 579	6 000	4 671	—
Bremen	94 658	—	—	2 500	12 500	15 000	15 503	49 155
Hamburg	118 891 54	1	116	3 886 54	17 071	18 542	21 550	57 725
Brauſteuergebiet	7 589 332 962	6 703	47 299	586 200 962	1 643 634	1 042 265	864 917	3 398 314
	7 590 294	**6 703**	**47 299**	[1] **587 162**	[2] **1 643 634**	**1 042 265**	**864 917**	**3 398 314**
Rechnungsjahr 1912	7 335 497	7 105	51 370	607 351	1 655 619	1 025 140	821 360	3 167 552

[1] Davon 1 201 dz zum erhöhten Steuerſatze (§ 6 Abſ. 2 d. Geſ.) und 174 dz zum ermäßigten Steuerſatze (§ 6 Abſ. 5 d. Geſ.). — [2] Davon 380 dz zum erhöhten und 39 dz zum ermäßigten Steuerſatze.

Direktivbezirke	Menge des gewonnenen						Betrag der Brauſteuer			Es treten hinzu		Geſamteinnahme vom Biere
	Bieres			Eſſigs	bierähnlichen Getränkes	ſteuerpflichtigen Malzauszugs	Roh-Solleinnahme (einſchl. der Nacherhebungen und abzüglich der Erſtattungen für unrichtige Erhebungen)	Ab: Gezahlte Steuervergütungen für ausgeführtes Bier	Bleiben	Übergangsabgabe vom Biere	Eingangszoll vom Biere	
	obergäriges	untergäriges	zuſammen									
	hl						ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
Oſtpreußen	221 396	884 704	1 106 100	—	—	—	3 804 269	—	3 804 269	305	43 518	3 848 092
Weſtpreußen	104 223	569 674	673 897	831	—	1	2 109 666	20 490	2 089 176	11 953	20 960	2 122 089
Brandenburg	1 244 365	5 722 990	6 967 355	—	896	14	24 625 893	24 832	24 601 061	2 859	654 553	25 258 473
Pommern	70 580	705 639	776 219	—	—	—	2 266 407	—	2 266 407	24 846	67 321	2 358 574
Poſen	124 952	384 714	509 666	—	—	—	1 359 002	344	1 358 658	18 262	35 897	1 412 817
Schleſien	414 206	2 581 106	2 995 312	—	—	—	9 585 814	3 697	9 582 117	261 111	357 331	10 200 559
Prov. Sachſen	207 522	1 800 404	2 007 926	—	—	—	6 059 726	2 537	6 057 189	15 913	6 835	6 079 937
Schleswig-Holſtein	119 088	1 486 002	1 605 090	336	—	—	4 857 284	241 696	4 615 588	37 806	41 879	4 695 273
Hannover	141 627	1 694 735	1 836 362	—	—	—	5 768 580	8 840	5 759 740	48 791	7 240	5 815 771
Weſtfalen	215 473	3 976 049	4 191 522	—	—	5	15 021 525	358 268	14 663 257	35 643	24 495	14 723 395
Heſſen-Naſſau	26 977	2 099 899	2 126 876	177	—	—	7 177 188	42 008	7 135 180	881 629	183 574	8 200 383
Rheinland	850 518	4 394 847	5 245 365	—	—	—	16 612 962	162 238	16 450 724	1 585 966	361 565	18 398 255
Zuſ. preuß. Direktivbezirke	3 740 927	26 300 763	30 041 690	1 344	896	20	99 248 316	864 950	98 383 366	2 925 084	1 805 168	103 113 618
Sachſen	370 927	4 017 609	4 388 536	21	6	—	13 587 041	6 084	13 580 957	2 282 604	2 364 608	18 228 169
Heſſen	2 717	1 264 143	1 266 860	—	—	—	4 301 667	38 966	4 262 701	323 420	85	4 586 206
Mecklenburg	45 126	427 762	472 888	—	—	—	1 348 749	492	1 348 257	31 088	21 396	1 400 741
Thüringen	127 172	2 216 741	2 343 913	—	14	30	7 252 746	47 405	7 205 341	2 386 709	72 655	9 664 705
Oldenburg	15 310	175 938	191 248	—	—	—	544 827	4 508	540 319	17 168	222	557 709
Braunſchweig	48 763	494 737	543 500	—	24	384	1 712 042	153	1 711 889	480	4	1 712 373
Anhalt	33 447	401 252	434 699	—	—	—	1 529 163	—	1 529 163	26	—	1 529 189
Lübeck	24 064	100 871	124 935	—	—	—	315 770	4 471	311 299	21 013	678	332 990
Bremen	47 067	440 306	487 373	—	—	115	1 729 439	97 224	1 632 215	29 865	102 320	1 764 400
Hamburg	72 983	605 802	678 785	—	—	—	2 147 140	142 859	2 004 281	321 387	674 448	3 000 116
Brauſteuergebiet	**4 528 503**	**36 445 924**	**40 974 427**	**1 365**	**940**	**549**	**133 716 900**	**1 207 112**	**132 509 788**	**8 338 844**	**5 041 584**	**145 890 216**
Rechnungsjahr 1912	4 564 810	34 972 909	39 537 719	1 524	677	566	128 526 467	1 070 768	127 455 699	8 628 948	4 641 649	140 726 296

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

II.*) Brauſtoffverbrauch der verſchiedenen Brauereiarten, ihre Erzeugung

Art der Brauereien	Zahl der im Rechnungsjahr 1913 im Betriebe geweſenen Brauereien	Darunter Brauereien, die Zuckerſtoffe verwendeten	Im Rechnungsjahr 1913 ſind verwendet an							
			Malz				Zuckerſtoffen			
			Geſchrotetes Gerſtenmalz	Davon zur Herſtellung von untergärigem Biere	Geſchrotetes Weizenmalz	Anderes Malz	Rohr- oder Rübenzucker	Stärkezucker	Zuckerkouleur	Sonſtige Zuckerſtoffe
			dz							
I. Bierbrauereien:										
A. Nach Direktivbezirken:										
Oſtpreußen	94	93	202 820	179 683	274	—	9 718	365	984	217
Weſtpreußen	67	59	120 560	108 355	100	—	4 027	6	364	113
Brandenburg	389	333	1 238 842	1 161 620	50 618	—	19 512	3 186	6 107	1 398
	8	8					284			
Pommern	96	77	133 989	126 458	569	—	2 616	27	364	248
Poſen	97	89	79 262	71 960	5 777	—	1 576	112	605	281
Schleſien	406	340	539 847	505 516	467	—	6 250	229	3 143	1 584
	97	97					18		285	
Provinz Sachſen	258	206	350 421	329 722	2 082	87	4 932	566	1 063	220
Schleswig-Holſtein	132	105	269 790	262 174	15	—	2 369	451	528	305
Hannover	130	93	320 465	309 071	1 385	—	5 476	80	712	412
Weſtfalen	276	143	820 649	798 153	944	—	9 013	422	425	1 904
	1	1					6			
Heſſen-Naſſau	203	26	403 520	401 216	173	—	1 021	15	62	—
	3	3					4			
Rheinland	554	282	961 962	822 173	1 226	(1) 327	13 490	447	703	1 444
zuſ. preußiſche Direktivbezirke	2 702	1 846	5 442 127	5 076 101	63 630	414	80.000	5 906	15 060	8 126
	109	109					312		285	
Sachſen	422	272	761 321	718 268	424	—	4 357	1 073	2 554	454
	3	3					4			
Heſſen	90	6	243 981	243 712	5	—	160	—	7	—
Mecklenburg	60	50	79 112	75 626	—	—	713	154	226	71
	2						2			
Thüringen	352	96	435 949	424 408	462	—	3 097	34	230	534
Oldenburg	42	10	34 615	33 026	8	—	336	—	62	58
Braunſchweig	34	29	92 522	88 577	528	—	2 274	23	123	20
Anhalt	36	31	82 218	79 031	217	—	214	146	256	117
Lübeck	16	12	19 807	17 870	—	—	197	64	143	64
Bremen	13	12	88 798	84 904	17	—	3 986	—	366	0
Hamburg	19	16	115 974	110 289	66	—	649	931	708	—
	5						25		7	4
B. Nach Art der Betriebe:										
1. Gewerbliche Brauereien, die vorwiegend herſtellten										
a) obergäriges Bier:										
Vermahlungsſteuer entrichtende	127	86	123 277	23 415	48 795	87	15 721	768	3 373	277
der Abfindung unterworfene	1 224	954	115 618	9 802	7 181	—	9 171	3 569	6 216	1 349
auf Brauanzeige ſteuernde	159	114	13 021	1 097	953	—	1 097	125	821	167
Zuſammen 1a	1 510	1 154	251 916	34 314	56 929	87	25 989	4 462	10 410	1 793
b) untergäriges Bier:										
Vermahlungsſteuer entrichtende	1 134	738	6 605 505	6 412 365	7 601	327	65 472	3 169	7 987	6 333
der Abfindung unterworfene	1 000	449	497 659	466 678	795	—	4 472	617	1 493	1 209
auf Brauanzeige ſteuernde	116	37	41 034	38 256	32	—	393	83	137	113
Zuſammen 1b	2 250	1 224	7 144 198	6 917 299	8 428	327	70 337	3 869	9 617	7 655
Zuſammen 1	3 760	2 378	7 396 114	6 951 613	65 357	414	96 326	8 331	20 027	9 448
2. Nicht gewerbliche Brauereien, die vorwiegend herſtellten										
a) obergäriges Bier	21	2	108	—	—	—	0	—	—	—
b) untergäriges Bier	5	—	202	199	—	—	—	—	—	—
Zuſammen 2	26	2	310	199	—	—	—	—	—	—
Bierbrauereien überhaupt	**3 786**	**2 380**	**7 396 424**	**6 951 812**	**65 357**	**414**	**96 326**	**8 331**	**20 027**	**9 448**
Im Rechnungsjahr 1912	4 002	2 464	7 155 383	6 669 614	69 112	574	97 306	18 929	27 880	16 667
Außerdem (1913):										
II. Eſſigbrauereien:										
Vermahlungsſteuer entrichtende	1	1	128	—	—	—	—	—	4	—
der Abfindung unterworfene	4	—	85	—	—	—	—	—	—	—
Zuſammen II	5	1	213	—	—	—	—	—	4	—
III. Anſtalten, die bierähnliche Getränke bereiten	7	7	—	—	—	—	54	5	9	—
IV. Anſtalten, die ſteuerpflichtige Malzauszüge bereiten	6	—	664	—	—	—	—	—	—	—
V. Haushaltungen, in denen Haustrunkbier zum Steuerſatze von 4 ℳ hergeſtellt wurde	9 164	469	6 682	—	—	—	—	—	—	21

---

*) Der Raumausnutzung wegen iſt die Überſicht III der Überſicht II vorangeſtellt worden.

Allgemeine Bemerkung: Die Brauſteuerbeträge ſind den Brauſteuer-Gegenbüchern entnommen. — Wegen der Feſtſtellung der Ausfuhrvergütung vgl. §§ 18 bis 20 und die von ihnen verwendeten Brauſtoffe ſowie die gezahlten Steuerbeträge unter der Linie beſonders angegeben worden. — 1) Reisgries zur Bereitung von Ausfuhrbier.

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

und Steuerzahlung im Brauſteuergebiete während des Rechnungsjahrs 1913

Biererzeugung			Eſſigerzeugung	Erzeugung von		Gezahlte Brauſteuer	Für ausgeführtes Bier, das aus den vorſtehend aufgeführten Brauereien ſtammte, ſind an Ausfuhrvergütung feſtgeſtellt worden	Verhältniszahlen				
Obergäriges Bier	Untergäriges Bier	Zuſammen		bierähnlichen Getränken	ſteuerpflichtigen Malzauszügen			Von dem gewonnenen Biere war		Zu 1 hl Bier aller Sorten wurden durchſchnittlich verwendet	Zu 1 hl untergärigen Bieres wurden durchſchnittlich verwendet	Auf 1 hl Bier entfiel an Brauſteuer
								obergäriges	untergäriges			
hl						ℳ	ℳ	v. H.	v. H.	. . kg Malz	. . . kg Malz	ℳ
221 059	884 704	1 105 763	—	—	—	3 804 635	—	20	80	18,37	20,31	3,44
104 223	569 674	673 897	—	—	—	2 108 814	20 843	15	85	17,90	19,02	3,13
1 244 361	5 722 990	6 967 351	—	—	—	24 617 972	43 469	18	82	18,51	20,30	3,53
						6 135						
69 275	705 639	774 914	—	—	—	2 264 634	—	9	91	17,36	17,92	2,92
124 952	384 714	509 666	—	—	—	1 359 002	344	25	75	16,69	18,70	2,67
414 206	2 581 106	2 995 312	—	—	—	9 579 458	3 698	14	86	18,04	19,59	3,20
						6 356						
207 466	1 800 404	2 007 870	—	—	—	6 059 693	2 537	10	90	17,56	18,31	3,02
114 384	1 486 002	1 600 386	—	—	—	4 857 140	268 763	7	93	16,86	17,64	3,03
137 935	1 694 735	1 832 670	—	—	—	5 763 743	10 139	8	92	17,56	18,24	3,14
212 427	3 976 049	4 188 476	—	—	—	15 015 134	495 989	5	95	19,62	20,07	3,58
						122						
26 349	2 099 899	2 126 248	—	—	—	7 175 958	43 401	1	99	19,00	19,11	3,37
						93						
850 508	4 394 847	5 245 355	—	—	—	16 605 239	159 945	16	84	18,37	18,71	3,17
3 727 145	26 300 763	30 027 908	—	—	—	99 211 422	1 049 128	12	88	18,34	19,30	3,30
						12 706						
370 927	4 017 609	4 388 536	—	—	—	13 586 869	3 800	8	92	17,36	17,88	3,10
						90						
2 717	1 264 143	1 266 860	—	—	—	4 301 667	37 819	0	100	19,26	19,28	3,40
43 322	427 762	471 084	—	—	—	1 349 155	492	9	91	16,79	17,68	2,86
						37						
101 069	2 216 741	2 317 810	—	—	—	7 234 856	47 690	4	96	18,83	19,15	3,12
15 275	175 938	191 213	—	—	—	544 800	5 894	8	92	18,11	18,77	2,85
48 763	494 737	543 500	—	—	—	1 703 410	—	9	91	17,10	17,90	3,13
33 447	401 252	434 699	—	—	—	1 529 163	—	8	92	18,96	19,70	3,52
24 064	100 871	124 935	—	—	—	315 810	269	19	81	15,85	17,72	2,53
47 067	440 306	487 373	—	—	—	1 726 093	99 060	10	90	18,22	19,28	3,54
72 972	605 802	678 774	—	—	—	2 146 321	106 446	11	89	17,10	18,21	3,16
						813						
1 187 015	123 150	1 310 165	—	—	—	3 086 547	25 402	91	9	13,14	19,01	2,36
1 189 422	56 420	1 245 842	—	—	—	1 909 555	1 256	95	5	9,86	17,37	1,53
111 506	6 132	117 638	—	—	—	218 839	—	95	5	11,88	17,89	1,86
2 487 943	185 702	2 673 645	—	—	—	5 214 941	26 658	93	7	11,55	18,48	1,95
1 715 264	33 445 258	35 160 522	—	—	—	120 516 389	1 314 338	5	95	18,81	19,17	3,43
265 168	2 600 549	2 865 717	—	—	—	7 328 251	9 236	9	91	17,39	17,95	2,56
17 597	213 370	230 967	—	—	—	599 898	366	8	92	17,78	17,93	2,60
1 998 029	36 259 177	38 257 206	—	—	—	128 444 538	1 323 940	5	95	18,70	19,08	3,36
4 485 972	36 444 879	40 930 851	—	—	--	133 659 479	1 350 598	11	89	18,23	19,07	3,27
769	—	769	—	—	—	1 305	—	100	—	14,04	—	1,70
27	1 045	1 072	—	—	—	2 428	—	3	97	18,84	19,04	2,26
796	1 045	1 841	—	—	—	3 733	—	43	57	16,84	19,04	2,03
4 486 768	**36 445 924**	**40 932 692**	—	—	—	**133 663 212**	**1 350 598**	**11**	89	**18,23**	**19,07**	3,27
4 521 373	34 972 909	39 494 282	—	—	—	128 446 104	1 196 641	11	89	18,29	19,07	3,25
—	—	—	831	—	—	547	—	—	—	—	—	—
—	—	—	534	—	—	416	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1 365	—	—	963	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	940	—	1 490	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	549	10 917	153	—	—	—	—	—
41 735	—	41 735	—	—	—	26 959	—	100	—	15,81	—	0,65

der Brauſteuer-Vergütungsordnung. — Unter IA ſind die **Bierhändler**, die dem fertigen Biere ſteuerpflichtige Brauſtoffe zuſetzten (§ 61 Abſ. 3 der Brauſteuer-Ausf.-Beſt.),

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

III.*) Die im Betriebe geweſenen Brauereien nach dem Geſamtverbrauch an Brauſtoffen

(Mehrere in einer Hand befindliche Brauereien [Brauſtätten] ſind im Sinne des § 6, Abſ. 6 des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909 als ein Brauereibetrieb gezählt)

Verbrauchte Brauſtoffmenge (1 dz Zucker aller Art = 1½ dz-Malz gerechnet)	Zahl der Brauereien															Anſtalten, die	
	I. Gewerbliche Bierbrauereien, die vorwiegend herſtellen							II. Nicht gewerbliche Bierbrauereien, die vorwiegend herſtellen			Summe aller Bierbrauereien	III. Eſſigbrauereien				bierähnliche Getränke bereiten	ſteuerpflichtige Malzauszüge bereiten
	obergäriges Bier			untergäriges Bier			Zuſammen	obergäriges Bier	untergäriges Bier	Zuſammen		Vermahlungsſteuer entrichtende	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde	Zuſammen		
	Vermahlungsſteuer entrichtende	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde	Vermahlungsſteuer entrichtende	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde											
Bis 5 dz	—	47	21	—	6	5	79	16	2	18	97	—	1	—	1	1	2
über 5 bis 15 „	1	139	24	—	14	7	185	2	—	2	187	—	—	—	—	1	—
„ 15 „ 30 „	—	181	24	—	43	4	252	3	1	4	256	—	2	—	2	—	—
„ 30 „ 75 „	3	320	27	—	102	17	469	—	2	2	471	—	1	—	1	—	1
„ 75 „ 150 „	9	223	26	4	119	13	394	—	—	—	394	—	—	—	—	—	—
„ 150 „ 250 „	6	139	12	7	100	13	277	—	—	—	277	—	—	—	—	—	—
„ 250 „ 500 „	17	112	18	30	226	24	427	—	—	—	427	—	—	—	—	—	—
„ 500 „ 750 „	12	35	1	47	134	13	242	—	—	—	242	—	—	—	—	—	—
„ 750 „ 1 000 „	13	18	2	49	93	8	183	—	—	—	183	—	—	—	—	—	—
„ 1 000 „ 1 500 „	22	3	—	133	114	8	280	—	—	—	280	—	—	—	—	—	—
„ 1 500 „ 2 000 „	5	—	—	117	39	3	164	—	—	—	164	—	—	—	—	—	—
„ 2 000 „ 3 000 „	16	—	—	167	2	—	185	—	—	—	185	—	—	—	—	—	—
„ 3 000 „ 4 000 „	—	—	—	128	3	—	131	—	—	—	131	—	—	—	—	—	—
„ 4 000 „ 5 000 „	3	—	—	86	—	—	89	—	—	—	89	—	—	—	—	—	—
„ 5 000 „ 6 000 „	1	—	—	61	—	—	62	—	—	—	62	—	—	—	—	—	—
„ 6 000 „ 7 000 „	1	—	—	46	—	—	47	—	—	—	47	—	—	—	—	—	—
„ 7 000 „ 8 000 „	2	—	—	32	—	—	34	—	—	—	34	—	—	—	—	—	—
„ 8 000 „ 9 000 „	2	—	—	25	—	—	27	—	—	—	27	—	—	—	—	—	—
„ 9 000 „ 10 000 „	—	—	—	19	—	—	19	—	—	—	19	—	—	—	—	—	—
„ 10 000 „ 11 000 „	—	—	—	14	—	—	14	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—
„ 11 000 „ 12 000 „	—	—	—	14	—	—	14	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—
„ 12 000 „ 13 000 „	—	—	—	14	—	—	14	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—
„ 13 000 „ 14 000 „	—	—	—	9	—	—	9	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—
„ 14 000 „ 15 000 „	—	—	—	12	—	—	12	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—
„ 15 000 „ 16 000 „	—	—	—	8	—	—	8	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—
„ 16 000 „ 17 000 „	—	—	—	7	—	—	7	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—
„ 17 000 „ 18 000 „	—	—	—	8	—	—	8	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—
„ 18 000 „ 19 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
„ 19 000 „ 20 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
„ 20 000 „ 30 000 „	—	—	—	27	—	—	27	—	—	—	27	—	—	—	—	—	—
„ 30 000 „ 40 000 „	—	—	—	14	—	—	14	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—
„ 40 000 „ 50 000 „	—	—	—	12	—	—	12	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—
„ 50 000 „ 60 000 „	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
„ 60 000	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Zuſammen im Brauſteuergebiete	113	1 217	155	1 102	995	115	3 697	21	5	26	3 723	—	4	—	4	2	3

IIIa. Malzverbrauch der wirtſchaftlich einen Brauereibetrieb bildenden Brauereien**)

(§ 6, Abſatz 6 des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909)

Verbrauchte Brauſtoffmenge	Zahl der Brauereibetriebe	Verbrauchte Brauſtoffmenge	Zahl der Brauereibetriebe	Verbrauchte Brauſtoffmenge	Zahl der Brauereibetriebe
Bis 500 dz	1	über 5 000 bis 6 000 dz	1	über 30 000 bis 40 000 dz	5
über 750 „ 1 000 „	2	„ 6 000 „ 7 000 „	1	„ 40 000 „ 50 000 „	6
„ 1 000 „ 1 500 „	2	„ 8 000 „ 9 000 „	2	„ 50 000 „ 60 000 „	1
„ 1 500 „ 2 000 „	2	„ 9 000 „ 10 000 „	2	„ 60 000	3
„ 2 000 „ 3 000 „	3	„ 10 000 „ 11 000 „	2		
„ 3 000 „ 4 000 „	7	„ 15 000 „ 16 000 „	1	Zuſammen . . .	48
„ 4 000 „ 5 000 „	6	„ 20 000 „ 30 000 „	1		

---

*) Der Raumausnutzung wegen iſt die Überſicht III der Überſicht II vorangeſtellt worden.

**) Dieſe Brauereibetriebe ſind in der Überſicht III mitenthalten.

IV. Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

in

Bayern, Württemberg, Baden und Elſaß-Lothringen

---

1. **Bayern** einſchl. der Anſchlüſſe Königsberg, Oſtheim und Öſterr. Mittelberg.*) Kalenderjahr 1913

[Beilage zum Amtsblatt der Königl. Bayr. Generaldirektion der Zölle uſw., 1914, Nr. 15]

a) Aufſchlagpflichtige Gewerbe

Kalenderjahr	A. Untergäriges Bier												B. Obergäriges Bier					Geſamt-Biererzeugung
	Zahl der					Zahl der			Malzverbrauch				Zahl der		Malzverbrauch der			
	gewerblichen		nicht gewerblichen		zuſammen	Kommun-	übrigen	zuſammen	in Kommun-	in den übrigen	zuſammen	Biererzeugung	gewerblichen	nicht gewerblichen	gewerblichen	nicht gewerblichen	Biererzeugung	
	Kommun-	übrigen	Kommun-	übrigen														
	Brauer		Hausbrauer			Brauſtätten			Brauſtätten				Brauer		Brauer			
									dz	dz	dz	hl			dz	dz	hl	hl
1913	2 093	2 977 84	6 843	18	11 931	490	2 995 84	3 485	115 022	3 388 115 1 255 571	3 503 137	18 908 908	216	4 525	21 845	6 486	179 163	19 088 071
1912	2 128	3 056 86	6 735	18	11 937	508	3 074 86	3 582	117 904	3 439 367 1 267 382	3 557 271	19 121 839	217	4 615	22 058	6 355	178 423	19 300 262

Bemerkungen: 1) Die Zahl der Aktienbrauereien und die von ihnen verwendeten Malzmengen ſind unter der Linie beſonders erſichtlich gemacht, aber auch zugleich in den Zahlen auf der Linie inbegriffen. — 2) Der Malzverbrauch der gewerblichen, untergäriges Bier herſtellenden Brauer betrug 1913: 3 492 756 dz, 1912: 3 547 169 dz; der nicht gewerblichen 1913: 10 381 dz, 1912: 10 102 dz. — 3) Von den unter A aufgeführten Brauern erzeugen 105 zugleich obergäriges Bier, ſie ſind daher auch unter B, alſo doppelt gezählt.

---

*) Vergl. Malzaufſchlaggeſetz vom 18. März 1910 (Geſetz- und Verordnungsblatt 1910 Nr. 14). Das Geſetz trat am 1. April 1910 in Kraft. — Wegen der vom 1. Oktober 1911 ab geltenden Grundſätze für die gleichmäßige Regelung der Brauſteuervergütung und Übergangsabgabe für Bier in den einzelnen Brauſteuergebieten ſiehe Bundesratsbeſchluß vom 22. Juni 1911, Z.-Bl. f. d. D. R. S. 397.

b) Die Bierbrauer ausgeſchieden in Gruppen nach der Höhe des Malzverbrauchs

Kalenderjahr	Zahl der Bierbrauer	Darunter Kommunbrauer	von den Bierbrauern haben Malz verbraucht																			
			bis 50 dz		von 51 dz bis 100 „		von 101 dz bis 150 „		von 151 dz bis 200 „		von 201 dz bis 250 „		von 251 dz bis 350 „		von 351 dz bis 500 „		von 501 dz bis 1 000 ..		von 1 001 dz bis 1 500 „		von 1 501 dz bis 2 000 „	
			Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz
1913	16 567	13 142	13 490	63 627	762	54 879	330	40 622	229	40 380	167	37 371	217	64 199	271	114 053	484	351 049	195	237 899	123	213 438
1912	16 656	13 110	13 516	64 857	754	54 197	342	41 985	240	41 792	174	39 217	238	71 050	259	108 356	491	354 095	219	262 683	128	222 924

Kalenderjahr	von 2 001 dz bis 2 500 „		von 2 501 dz bis 3 000 „		von 3 501 dz bis 3 500 „		von 3 501 dz bis 4 000 „		von 4 001 dz bis 4 500 „		von 4 501 dz bis 5 000 „		von 5 001 dz bis 6 000 „		von 6 001 dz bis 10 000 „		von 10 001 dz bis 50 000 „		über 50 000 dz		Geſamt-Malzmenge dz
	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	
1913	65	143 318	48	131 686	33	107 316	26	96 300	15	63 157	12	56 612	15	81 035	33	252 998	46	936 242	6	445 368	3 531 549
1912	65	145 222	41	111 672	29	93 992	35	130 684	14	59 639	9	42 494	21	117 169	27	204 190	48	961 053	6	458 479	3 585 750

Bemerkungen: 1) Von den Brauern ſtellen 105 unter- und obergäriges Bier her; ſie ſind in dieſer Überſicht (b) nur einfach gezählt (vergl. Überſicht a, Anm. 3). — 2) Die Abweichung der Geſamtmalzmenge um 81 dz von der in der Überſicht a ausgewieſenen Malzmenge iſt durch Abrundung der Einzelmengen auf ganze dz entſtanden.

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

(Noch: Bayern)

c) Einnahme an Braumalzaufſchlag nach Aufſchlagſätzen

Kalenderjahr	Der Anfall an Braumalzaufſchlag beträgt nach dem Satze zu													
	10 ℳ		15 ℳ		15,50 ℳ		16 ℳ		16,50 ℳ		17 ℳ		17,50 ℳ	
	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ
1913	16 583	165 806	787 361	11 895 743	246 150	3 834 572	209 498	3 371 256	130 611	2 172 256	142 384	2 427 982	107 303	1 882 228
Darunter zum erhöhten Steuerſatze:														
a) um 10 v. H.			48 487		12 444		12 121		10 486		4 422		2 564	
b) „ 25 „ „			3 290		—		—		—		—		—	
1912	16 121	161 202	807 898	12 195 684	265 381	4 130 554	209 842	3 367 242	147 911	2 452 385	100 685	1 716 676	112 678	1 977 099
Darunter zum erhöhten Steuerſatze:														
a) um 10 v. H.			43 642		10 813		6 197		7 269		3 006		3 027	
b) „ 25 „ „			3 040		—		—		—		—		—	

Kalenderjahr	18 ℳ		18,50 ℳ		19 ℳ		19,50 ℳ		20 ℳ		zuſammen	
	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ
1913	82 317 6 361 —	1 493 084	48 649 5 210 —	909 597	68 103 2 952 —	1 299 520	92 048 1 799 —	1 798 425	1 600 481 69 823 —	32 149 262	3 531 488 176 669 3 290	63 399 731
1912	97 168 8 322 —	1 763 949	61 680 2 661 —	1 145 979	39 490 1 315 —	752 798	120 308 2 515 —	2 350 897	1 606 553 71 717 —	32 274 475	3 585 715 160 484 3 040	64 288 940

d) Bierausfuhr — Malzaufſchlagvergütung — Biereinfuhr — Übergangsſteuer

Kalenderjahr	Bierausfuhr a) gegen Malzaufſchlag-Vergütung b) ohne „ „			Überhaupt Bierausfuhr hl	Betrag der Malzaufſchlag-Vergütung ℳ	Biereinfuhr aus den Staaten des deutſchen Zollgebiets				Biereinfuhr aus dem Zollauslande gegen Verzollung kg	Bemerkungen: Die verzollte Menge in Hektolitern hl
	in das Gebiet der Brauſteuergemeinſchaft hl	nach Württemberg, Baden und Elſaß-Lothringen hl	in das Zollausland hl			aus dem Gebiete der Brauſteuergemeinſchaft hl	aus Württemberg, Baden und Elſaß-Lothringen hl	zuſammen hl	Übergangsſteuer ℳ		
1913 a b	1 820 767 663	454 167 102	485 108 73	2 760 880	(1) 11 297 761	6 141	67 582	73 723	353 517	310 494	1 948
1912 a b	1 821 348 453	444 902 141	483 092 84	2 750 020	(2) 11 293 299	6 705	68 277	74 982	330 868	284 560	1 775

---

1) Hierunter 1 919 ℳ für 824 hl obergäriges Bier. — 2) Hierunter 2 775 ℳ für 1 006 hl obergäriges Bier.

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

2. Württemberg. Rechnungsjahr 1913*)

Abſtufung	Zahl der im Betriebe geweſenen Bierbrauereien				Verſteuerter Malzverbrauch			Von der verſteuerten Malzmenge unterlagen dem Steuerſatze von						Malzſteuer
	überhaupt	davon haben hergeſtellt			zu unter-	ober-	Zuſammen	4,40 ℳ	14,30 ℳ	17,60 ℳ	19,80 ℳ	20,90 ℳ	22 ℳ	
		unter-	ober-	unter- und ober-	gärigem Biere									
		gäriges Bier			dz	dz	dz	dz						ℳ
a) Privatbrauer														
Bis 5 dz	1 457	1	1 455	1	13	660	673	669	4	–	–	–	–	3 015
über 5 „ 10 „	2	–	2	–	–	11	11	10	1	–	–	–	–	52
„ 10 „	3	1	1	1	40	17	57	15	42	–	–	–	–	668
zuſammen	1 462	2	1 458	2	53	688	741	694	47	–	–	–	–	3 735
b) Gewerbliche Brauer														
Bis 40 dz	129	112	9	8	2 753	105	2 858	–	2 858	–	–	–	–	40 864
über 40 „ 100 „	204	191	–	13	13 896	86	13 982	–	13 982	–	–	–	–	199 939
„ 100 „ 250 „	216	206	2	8	35 716	452	36 168	–	36 168	–	–	–	–	517 204
„ 250 „ 500 „	148	142	–	6	52 324	66	52 390	–	37 000	15 390	–	–	–	799 967
„ 500 „ 1 000 „	141	133	–	8	99 254	209	99 463	–	35 250	64 213	–	–	–	1 634 228
„ 1 000 „ 1 500 „	51	48	–	3	62 941	65	63 006	–	12 750	50 256	–	–	–	1 066 838
„ 1 500 „ 2 000 „	22	21	–	1	37 582	7	37 589	–	5 500	27 500	4 589	–	–	653 510
„ 2 000 „ 3 000 „	18	18	–	–	43 866	–	43 866	–	4 500	22 500	16 866	–	–	794 303
„ 3 000 „ 4 000 „	14	14	–	–	48 266	–	48 266	–	3 500	17 500	21 000	6 266	–	904 806
„ 4 000 „ 5 000 „	9	9	–	–	40 339	–	40 339	–	2 250	11 250	13 500	13 339	–	776 255
„ 5 000 „ 6 000 „	6	6	–	–	33 763	–	33 763	–	1 500	7 500	9 000	12 000	3 763	665 237
„ 6 000 „ 7 000 „	3	3	–	–	19 667	–	19 667	–	750	3 750	4 500	6 000	4 667	393 895
„ 7 000 „ 8 000 „	2	2	–	–	15 054	–	15 054	–	500	2 500	3 000	4 000	5 054	305 329
„ 8 000 „ 9 000 „	1	1	–	–	8 372	–	8 372	–	250	1 250	1 500	2 000	3 372	171 259
„ 12 000 „ 14 000 „	2	2	–	–	26 433	–	26 433	–	500	2 500	3 000	4 000	16 433	555 673
„ 16 000 „ 18 000 „	2	2	–	–	32 955	–	32 955	–	500	2 500	3 000	4 000	22 955	699 154
„ 20 000 . . . . . . „	4	4	–	–	127 542	–	127 542	–	1 000	5 000	6 000	8 000	107 542	2 754 229
zuſammen	972	914	11	47	700 723	990	701 713	–	158 758	233 609	85 955	59 605	163 786	12 932 690
Überhaupt 1913	2 434	916	1 469	49	700 776	1 678	702 454	694	158 805	233 609	85 955	59 605	163 786	12 936 425
1912	2 849	933	1 857	59	696 410	1 826	698 236	800	161 245	237 652	84 537	58 218	155 784	12 809 855

1913: Aus der verſteuerten Malzmenge wurden hergeſtellt (nach Schätzung): 3 940 000 hl untergäriges und 15 300 hl obergäriges, zuſammen 3 955 300 hl Bier. Außerdem wurden ausgeführt 102 566 hl untergäriges und 224 hl obergäriges, zuſammen 102 790 hl Bier, wofür 19 084 dz Malz in den Malzſteuerberechnungen abgeſchrieben wurden. Die Geſamterzeugung an Bier betrug demnach 4 058 090 hl.

Eingeführt wurden aus dem Zollausland 30 567 hl, aus deutſchen Steuergebieten 118 006 hl, zuſammen 148 573 hl Bier.

Der Anfall an Übergangsſteuer vom Biere betrug 569 886 ℳ, der erhobene Eingangszoll 388 205 ℳ.

*) Vergl. Geſetz vom 16. Auguſt 1909 (Reg.-Bl. S. 149, Amtsblatt S. 567), betreffend Änderung des Bierſteuergeſetzes vom 4. Juli 1900. — Wegen Regelung der Brauſteuervergütung und Übergangsabgabe für Bier vom 1. Oktober 1911 ab ſ. B. R. B. vom 22. VI. 1911.

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

3. Baden. Kalenderjahr 1913

Durch Geſetz vom 25. Januar 1910 (Geſetz- u. Verord.-Bl. 1910, S. 55), betreffend die Abänderung des Bierſteuergeſetzes, ſind die Steuerſätze für Braumalz mit Wirkung vom 1. Februar 1910 ab erhöht worden. Von dem gleichen Zeitpunkt ab wurden durch landesherrliche Verordnung vom 26. Januar 1910 (Geſetz- u. Verord.-Bl. 1910, S. 57) der Übergangsſteuerſatz von 3,25 ℳ auf 5,50 ℳ und der vorläufige Steuerrückvergütungsſatz von 2 ℳ auf 3,40 ℳ erhöht. — Wegen Regelung der Brauſteuervergütung und Übergangsabgabe für Bier vom 1. Oktober 1911 ab ſ. B. R. B. v. 22 VI. 1911.

a) Überſicht über die Bierbrauerei und die Braumalzbeſteuerung nach Steuerſätzen

Kalenderjahr	Braunbierbrauerei: Zahl der Brauer	Braunbierbrauerei: Malzverbrauch der Brauer	Braunbierbrauerei: Biererzeugung der Brauer	Weißbierbrauerei: Zahl der Brauer	Weißbierbrauerei: Malzverbrauch der Brauer	Weißbierbrauerei: Biererzeugung der Brauer	Geſamtverbrauch an Braumalz	Geſamt-Biererzeugung	Von dem verſteuerten Braumalz unterlagen dem Steuerſatze von: 13 ℳ	15 ℳ	17,50 ℳ	20 ℳ	21 ℳ	22 ℳ	Zuſammen Braumalz	Braumalzſteuer
		dz	hl		dz	hl	dz	hl	dz	dz	dz	dz	dz	dz	dz	ℳ
1913	410	619 777	3 282 945	42	49	365	619 826	3 283 310	9 679	55 723	137 224	90 364	84 594	242 200	[1] 619 784	[2] 12 275 243
1912	432	612 683	3 237 438	48	55	412	612 738	3 237 850	10 520	57 473	140 249	89 612	84 581	230 254	[1] 612 689	[2] 12 087 230

Bemerkungen: 1) Die von den Hausbrauern verbrauchten Malzmengen ſind hierunter nicht enthalten. — 2) Die von den Hausbrauern entrichtete Steuer (1913: 169,84 ℳ, 1912: 199,52 ℳ) und der Steuerzuſchlag für 1912 im Betrage von 645,55 ℳ ſind hierin nicht enthalten. Der ſonſtige Unterſchied gegen den Steuerertrag von inländiſchem Bier in der Überſicht b beruht auf irrigen Steuererhebungen uſw

b) Überſicht über den Ertrag der Bierſteuer

Kalenderjahr	Steuer von inländiſchem Biere (Braumalzſteuer)	Steuer von eingeführtem Biere (Übergangsſteuer)	Soll der Bierſteuer	Rohe Iſt-Einnahme 1)	Davon gehen ab: Steuervergütung für ausgeführtes Bier	Davon gehen ab: ſonſtiger Abgang und Rückerſatz	Bleibt reine Iſt-Einnahme	Außerdem Zoll vom Biere	Geſamt-Einnahme vom Biere
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1913	12 275 681	1 377 076	13 652 757	13 155 315	1 476 187	2 732	11 676 396	82 671	11 759 067
1912	12 088 018	1 340 773	13 428 791	13 630 480	1 623 998	1 044	12 005 438	76 194	12 081 632

Bemerkung: 1) Die rohe Iſteinnahme umfaßt die im Laufe eines Steuer- (Kalender-) jahrs bar eingezahlten Bierſteuer- (Malzſteuer-) beträge und die erhobene Übergangsſteuer vom Biere.

c) Überſicht über die Bierausfuhr und die Biereinfuhr

Kalenderjahr	Bierausfuhr nach Bayern	Bierausfuhr nach Württemberg	Bierausfuhr nach Elſaß-Lothringen	Bierausfuhr nach dem Gebiete der Brauſteuer-Gemeinſchaft	Bierausfuhr nach dem Zollauslande	Bierausfuhr Zuſammen	Biereinfuhr aus den Staaten des deutſchen Zollgebiets: aus Bayern	aus Württemberg	aus Elſaß-Lothringen	aus dem Gebiete der Brauſteuer-Gemeinſchaft	Zuſammen	Biereinfuhr aus dem Zollauslande gegen Verzollung	Biereinfuhr aus dem Zollauslande gegen Verzollung (umgerechnet in Hektoliter)
	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	dz	hl
1913	51 466	32 926	186 276	73 004	17 707	361 379	193 118	66 755	8 179	8 110	276 162	9 826	6 144
1912	52 266	33 466	181 996	69 184	17 519	354 431	193 186	70 865	9 553	8 237	281 841	8 806	5 506

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

4. **Elſaß-Lothringen.** Rechnungsjahr 1913 *)

a) Beſtand der Bierbrauereien und Brauſtoffverbrauch

Rechnungsjahr	Geſamtzahl der am Schluſſe des Jahres vorhandenen Bierbrauereien	Im Laufe des Jahres ſind im Betriebe geweſen					Von dieſen Bierbrauereien haben vorwiegend bereitet				Menge des verwendeten Malzes	Davon wurden verſteuert zum Steuerſatze von					Außerdem wurden Zuckerſtoffe verwendet
		gewerbliche			nicht gewerbliche auf Brauanzeige ſteuernde	Summe ſämtlicher im Betriebe geweſener Bierbrauereien	obergäriges		untergäriges								
							Bier										
		Vermahlungsſteuer entrichtende	auf Brauanzeige ſteuernde	zuſammen			gewerbliche	nicht gewerbliche	gewerbliche	nicht gewerbliche		15 ℳ	17 ℳ	19 ℳ	21 ℳ	23 ℳ	
											dz	*dz*	*dz*	*dz*	*dz*	*dz*	*dz*
1913	54	48	4	52	1	53	—	—	52	1	293 321	12 672	52 381	45 449	42 095	140 724	—
1912	56	46	7	53	1	54	1	—	52	1	287 057	12 617	52 198	44 315	40 472	137 455	—

b) Biererzeugung und Ertrag der Bierabgaben

Rechnungsjahr	Menge des gewonnenen Bieres			Betrag der Brauſteuer			Es treten hinzu		Geſamteinnahme vom Biere	Zahl der Haushaltungen, in denen Haustrunkbier bereitet wurde (§ 6 Abſ. 3 des Geſetzes vom 20. Juli 1910)	Beſteuerte Eſſigbrauereien	
	obergäriges	untergäriges	zuſammen	Roh-Solleinnahme (einſchl. der Nacherhebungen und abzügl. der Erſtattungen für unrichtige Erhebungen)	Ab: Steuervergütungen für ausgeführtes Bier	Bleiben	Übergangsabgabe vom Biere	Eingangszoll vom Biere			Zahl	Steuerentrichtung
	hl			ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ			ℳ
1913	—	1 443 766	1 443 766	6 064 751	170 852	5 893 899	1 899 804	73 353	7 867 056	—	—	—
1912	19	1 400 198	1 400 217	5 929 606	181 860	5 747 746	1 952 531	86 158	7 786 435	—	—	—

c) Die im Betriebe geweſenen Brauereien nach dem Malzverbrauche

Rechnungsjahr	Von den Brauereien haben an Malz verwendet — *dz*:																				
	bis 5	über 5 bis 15	über 30 bis 75	über 75 bis 150	über 150 bis 250	über 250 bis 500	über 500 bis 750	über 750 bis 1 000	über 1 000 bis 1 500	über 1 500 bis 2 000	über 2 000 bis 3 000	über 3 000 bis 4 000	über 4 000 bis 5 000	über 5 000 bis 6 000	über 6 000 bis 7 000	über 7 000 bis 8 000	über 8 000 bis 9 000	über 9 000 bis 10 000	über 10 000 bis 15 000	über 15 000 bis 20 000	über 20 000
1913	—	—	1	—	5	3	1	3	2	6	7	4	2	3	1	1	—	1	7	5	1
1912	1	—	1	2	3	3	—	3	3	8	5	5	2	1	2	1	—	3	5	5	1

---

*) Vergl. Geſetz, betreffend die Beſteuerung des Bieres in Elſaß-Lothringen, vom 21. Mai 1907. (Geſetzblatt für Elſaß-Lothringen, 1907, Nr. 10). — Durch Verordnung, betreffend die Bierſteuer (vom 22. Juli 1909, G.-Bl. S. 77) ſind die Steuerſätze mit Wirkung vom 1. Auguſt 1909 erhöht worden, desgl. die Übergangsabgabe durch Verordnung, betreffend die Übergangsabgabe vom Biere. (Vom 22. Juli 1909 G.-Bl. S. 79) Vergl. auch Geſetz, betr. Abänderung des Bierſteuergeſetzes. Vom 20. Juli 1910 (G.-B. 1910, S. 80). — Wegen Regelung der Brauſteuervergütung und Übergangsabgabe für Bier vom 1. Oktober 1911 ab ſ. B. R. B. vom 22. Juni 1911:

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

V. Zuſammenſtellung der Ergebniſſe der Rechnungsjahre 1894 bis 1913

a) Beſtand der Bier- und Eſſigbrauereien im Brauſteuergebiete*)

Rechnungsjahre: 1. April/31. März	Zahl der am Schluſſe des Jahres vorhandenen Bierbrauereien	Im Laufe des Jahres ſind im Betriebe geweſen			Von den im Betriebe geweſenen Brauereien haben vorwiegend bereitet					Zahl der Haushaltungen, in denen Haustrunkbier bereitet wurde (bis 31. VII. 1909 ſteuerfrei)	Zahl der beſteuerten Eſſigbrauereien	Zahl der Anſtalten, die	
		Brauereien			obergäriges Bier		untergäriges Bier						
		gewerbliche	nicht gewerbliche	zuſammen	gewerbliche	nicht gewerbliche	gewerbliche	nicht gewerbliche	Eſſig			bierähnliche Getränke bereiten	ſteuerpflichtige Malzauszüge bereiten
1894	8 633	7 225	804	8 029	4 145	803	3 080	1	.	34 996	9	.	.
95	8 456	7 068	779	7 847	4 042	779	3 026	–	.	33 924	9	.	.
96	8 267	6 938	744	7 682	3 969	744	2 969	–	.	33 588	8	.	.
97	8 055	6 818	724	7 542	3 861	724	2 957	–	.	34 764	8	.	.
98	7 820	6 638	674	7 312	3 776	674	2 862	–	.	32 639	9	.	.
1899	7 531	6 441	642	7 083	3 579	642	2 862	–	.	32 084	9	.	.
1900	7 335	6 283	620	6 903	3 444	620	2 839	–	.	31 179	8	.	.
01	7 217	6 113	561	6 674	3 302	561	2 811	–	.	34 426	8	.	.
02	7 006	6 072	509	6 581	3 258	509	2 814	–	.	30 580	8	.	.
03	6 814	5 908	496	6 404	3 115	496	2 793	–	.	29 114	8	.	.
1904	6 622	5 784	420	6 204	3 036	420	2 748	–	.	28 019	9	.	.
05	6 386	5 602	393	(1) 5 995	2 885	393	2 716	–	.	28 028	9	.	.
06	6 035	5 423	362	5 785	2 718	362	2 705	–	.	27 111	8	.	.
07	5 792	5 251	277	5 528	2 566	277	2 685	–	.	24 005	8	.	.
08	5 590	5 030	240	5 270	2 428	240	2 602	–	.	23 950	8	.	.
1909	(2) 4 768	4 527	46	(2) 4 573	1 952	41	2 569	5	6	(3) 7 710	(4) 8	.	.
10	4 623	4 302	27	4 329	1 822	21	2 475	6	5	9 655	(5) 6	.	.
11	4 473	4 175	29	4 204	1 754	22	2 416	7	5	9 663	6	.	.
12	4 299	3 969	33	4 002	1 629	24	2 340	9	.	9 466	6	8	5
13	4 140	3 760	26	3 786	1 510	21	2 250	5	.	9 164	5	7	6

---

*) V a—e: vom 1. IV. 1907 bis 31. VII. 1909 einſchl. des Großherzogtums Luxemburg, vergl. Anmerk. 1 auf S. IV. 68.

1) Darunter eine Malzextraktfabrik. — 2) Einſchließlich Eſſigbrauereien (vor 1909 und nach 1911 nicht mitgezählt). — 3) Zahl der Haushaltungen, in denen Haustrunkbier gegen Entrichtung der Brauſteuer zum Satze von 4 ℳ hergeſtellt wurde. — 4) Darunter 2 Brauereien, die vorwiegend obergäriges Bier bereiteten. — 5) Desgl. je 1 Brauerei.

V b) Brauſtoffverbrauch und Biergewinnung im Brauſteuergebiete

Rechnungsjahre: 1. April/31. März	Verbrauch an ſteuerpflichtigen Brauſtoffen						Menge des gewonnenen Bieres*)		Unter 100 hl der erzeugten Biermenge waren		Zu 1 hl Bier*) aller Sorten wurden durchſchnittlich nebeneinander verwendet	
	Getreide bezw. Malz (ab 1. 7. 1906)1)		Malzerſatzſtoffe (bis 30. 6. 1906)1)									
	im ganzen	hierunter geſchrotetes Gerſtenmalz	im ganzen	hierunter								
				Reis	Zucker aller Art	Sirup aller Art	obergäriges	untergäriges	untergäriges Bier	obergäriges Bier	Getreide bezw. Malz und Reis	Malzerſatzſtoffe
	dz	dz	dz	dz	dz	dz	hl	hl	hl	hl	kg	kg
1894	6 435 636	6 246 062	109 090	67 805	27 922	1 651	6 471 287	(4) 24 439 004	21	79	21,04	0,13
95	7 029 267	6 824 308	119 382	75 782	28 551	1 757	7 174 544	27 155 766	21	79	20,70	0,13
96	7 118 439	6 914 923	121 055	75 957	29 576	1 558	6 865 704	28 031 286	20	80	20,62	0,13
97	7 590 880	7 380 322	142 067	93 669	31 732	1 474	7 077 115	30 625 252	19	81	20,38	0,13
98	7 644 366	7 444 983	157 596	102 254	36 720	1 606	6 885 761	31 575 753	18	82	20,14	0,14
1899	7 810 734	7 619 275	157 663	98 090	42 123	1 515	6 625 574	32 691 997	17	83	20,12	0,15
1900	8 007 273	7 811 851	149 809	89 573	42 112	2 009	6 760 372	33 943 751	17	83	19,89	0,15
01	7 964 681	7 782 839	149 620	87 371	42 571	3 013	6 663 929	34 318 826	16	84	19,65	0,15
02	7 458 086	7 297 168	134 435	76 139	39 492	2 842	5 885 452	32 537 017	15	85	19,61	0,15
03	7 711 694	7 551 471	136 646	75 376	36 976	3 472	5 708 875	33 749 266	14	86	19,74	0,16
1904	7 755 633	7 593 532	142 000	72 942	47 725	2 445	5 865 564	34 344 571	15	85	19,47	0,17
05	8 128 114	7 972 723	154 661	79 243	52 787	1 881	5 657 331	36 439 556	13	87	19,50	0,18
06	(2) 8 019 172	7 880 550	(3) 48 045	21 849	20 849	415	5 440 619	36 298 167	13	87	(5) 19,27	.
			ab 1. VII. 1906 bis 31. III. 1907 . . .		55 052	.						
07	7 971 422	7 821 048	.	175	105 667	.	5 366 872	36 816 525	13	87	18,90	.
08	7 481 555	7 383 898	.	367	117 343	.	5 287 569	34 902 192	13	87	18,62	.
1909	(6) 6 733 752	6 649 541	.	218	(6) 130 546	.	(6) 4 935 676	(6) 32 357 662	13	87	18,06	.
10	6 863 393	6 777 196	.	270	114 362	.	4 811 610	33 219 487	13	87	18,05	.
11	7 488 246	7 396 829	.	597	133 806	.	5 363 078	35 940 044	13	87	18,13	.
12	7 224 573	7 155 383	.	496	160 782	.	4 521 373	34 972 909	11	89	18,29	.
13	7 461 868	7 396 424	.	327	134 132	.	4 486 768	36 445 924	11	89	18,23	.

---

1) Vergl. §§ 1 und 2 des Brauſteuergeſetzes vom 3. Juni 1906, vom 1. Auguſt 1909 ab: §§ 1 und 2 des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909. — 2) Darunter 1 331 *dz* „ſonſtiges Getreide" aus dem I. Viertel des Rechnungsjahres 1906. — 3) Malzerſatzſtoffe aus dem I. Viertel des Rechnungsjahres 1906. — 4) Die von den Bremiſchen Exportbrauereien (2) auf Grund von Beſtandsaufnahmen jeweilig nachverſteuerten Biermengen ſind hier nicht aufgenommen. — 5) Malz, ſ. auch Überſicht II. — Zur Herſtellung von 1 hl untergärigen Bieres wurden in den Jahren 1912 und 1913 (1912 erſtmalig ermittelt) 19,07 *dz* Gerſtenmalz verwendet. — 6) Die in den Eſſigbrauereien und die zur Bereitung von Haustrunk, von 1912 ab auch die zur Herſtellung von bierähnlichen Getränken und ſteuerpflichtigen Malzauszügen verwendeten Brauſtoffe und die daraus gewonnenen Biermengen uſw. ſind hier nicht mitgezählt. — *) Verkaufsfertiges Bier (vgl. § 98, Abſ. 2, der Brauſteuer-Ausführungsbeſtimmungen).

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

Vc) Ertrag der Bierabgaben im Brauſteuergebiete

Rechnungsjahre: 1. April/31. März	Ertrag der Brauſteuer[1])			Hierzu		Geſamtertrag der Bierabgaben	Auf den Kopf der Bevölkerung
	Roheinnahme	Hiervon ab Steuervergütungen für ausgeführtes Bier	Bleibt Reineinnahme	Übergangsabgabe[2]) vom Biere	Eingangszoll[3]) vom Biere		
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1894	26 474 183	109 614	26 364 569	3 625 048	1 989 043	31 978 660	0,79
95	28 662 207	118 921	28 543 286	3 751 258	2 338 869	34 633 413	0,85
96	29 300 199	114 885	29 185 314	3 806 074	2 385 109	35 376 497	0,85
97	31 149 060	110 789	31 038 271	3 906 274	2 448 019	37 392 564	0,89
98	31 541 167	98 337	31 442 830	3 980 710	2 505 523	37 929 063	0,89
1899	32 291 161	103 040	32 188 121	4 142 409	2 678 823	39 009 353	0,90
1900	32 977 535	118 166	32 859 369	4 143 540	3 270 737	40 273 646	0,91
01	32 789 460	114 662	32 674 798	3 805 027	3 934 215	40 414 040	0,90
02	30 731 193	119 718	30 611 475	3 624 892	3 771 606	38 007 973	0,83
03	31 559 775	121 982	31 437 793	3 599 041	3 997 034	39 033 868	0,84
1904	31 888 981	131 665	31 757 316	3 581 634	3 854 491	39 193 441	0,83
05	33 488 663	146 076	33 342 587	3 614 895	3 998 093	40 955 575	0,86
06	53 312 505	95 926	53 216 579	4 828 100	4 173 895	62 218 574	1,28
07	56 549 786	221 735	56 328 051	5 309 928	4 370 584	66 008 563	1,33
08	52 573 634	418 625	52 155 009	4 867 810	4 023 009	61 045 828	1,21
1909	87 605 924	476 580	87 129 344	7 486 588	3 768 007	98 383 939	1,93
10	120 368 065	590 867	119 777 198	8 746 579	4 173 071	132 696 848	2,58
11	132 668 167	937 014	131 731 153	8 944 534	4 580 637	145 256 324	2,79
12	128 526 467	1 070 768	127 455 699	8 628 948	4 641 649	140 726 296	2,67
13	133 716 900	1 207 112	132 509 788	8 338 844	5 041 584	145 890 216	2,73

---

[1]) Die Brauſteuer wurde vom 1. VII. 1906 ab nach verſchiedenen Sätzen (4—10 ℳ) als Staffelſteuer erhoben (Geſetz v. 3. VI. 1906). Dieſe Steuerſätze ſind, mit Wirkung vom 1. Auguſt 1909 ab, durch das Brauſteuergeſetz vom 15. VII. 1909 erhöht worden. — [2]) Vom 1. VII. 1906 ab 2,75 ℳ für 1 hl, vom 1. IV. 1908 ab 2,50 ℳ für 1 hl, vom 1. VIII. 1909 ab 5 ℳ für 1 hl, vom 1. X. 1911 ab mindeſtens 4,40 ℳ für 1 hl, vom 1. X. 1913 ab mindeſtens 4,30 ℳ für 1 hl, vgl. B. R. B. vom 22. VI. 1911. — [3]) Vom 1. VII. 1906 ab 7,20 ℳ für 1 dz; vom 1. VIII. 1909 ab 9,65 ℳ für 1 dz oder 12,70 ℳ für 1 hl.

Vd) Vergleichende Zuſammenſtellung der Geſamteinnahmen vom Biere in den deutſchen Steuergebieten

Rechnungsjahre:[1]) 1. April/31. März	Steuergebiete						Auf den Kopf der Bevölkerung kommen an Bierabgabe					
	Brauſteuergebiet	Bayern[2])	Württemberg[3])	Baden[4])	Elſaß-Lothringen[5])	Zuſammen	im Brauſteuergebiete	in Bayern	in Württemberg	in Baden	in Elſaß-Lothringen	überhaupt
	1 000 ℳ						ℳ					
1894	31 978,7	31 939,3	8 281,0	5 696,9	2 745,5	80 641,4	0,79	5,55	4,01	3,36	1,69	1,57
95	34 633,4	33 794,3	9 179,9	6 240,6	3 193,3	87 041,5	0,85	5,85	4,41	3,63	1,95	1,67
96	35 376,5	34 008,1	8 863,8	(1 7 170,7	3 059,5	88 478,6	0,85	5,81	4,24	4,14	1,86	1,67
97	37 392,6	35 629,9	9 350,5	6 521,9	3 145,3	92 040,2	0,89	6,01	4,42	3,71	1,89	1,71
98	37 929,1	36 136,1	9 109,1	7 753,2	3 437,8	94 365,3	0,89	6,02	4,26	4,35	2,04	1,73
1899	39 009,4	36 023,8	9 111,7	8 211,8	3 584,3	95 941,0	0,90	5,93	4,23	4,56	2,12	1,73
1900	40 273,6	36 088,2	8 467,1	8 030,0	3 548,2	96 407,1	0,91	5,87	3,91	4,33	2,07	1,72
01	40 414,0	35 905,6	8 690,1	7 676,4	3 584,0	96 270,1	0,90	5,77	3,98	4,07	2,07	1,69
02	38 008,0	34 520,8	8 733,0	7 812,6	3 637,3	92 711,7	0,83	5,47	3,95	4,08	2,08	1,60
03	39 033,9	33 854,0	8 571,0	7 648,2	3 878,0	92 985,1	0,84	5,29	3,84	3,94	2,20	1,58
1904	39 193,4	34 496,8	8 192,9	7 660,5	4 053,7	93 597,3	0,83	5,37	3,61	3,89	2,26	1,57
05	40 955,6	34 160,7	8 757,8	7 493,1	4 219,4	95 586,6	0,86	5,26	3,81	3,75	2,33	1,58
06	62 218,6	34 893,6	8 754,6	7 820,7	4 278,6	117 966,1	1,28	5,32	3,77	3,85	2,34	1,92
07	66 008,6	34 596,4	8 664,5	7 932,5	4 451,3	121 653,3	1,33	5,20	3,69	3,85	2,41	1,95
08	61 045,8	33 093,3	7 639,5	7 532,7	4 757,6	114 068,9	1,21	4,92	3,22	3,60	2,55	1,80
1909	98 383,9	32 577,7	9 907,0	7 109,7	6 257,7	154 236,0	1,93	4,78	4,12	3,34	3,33	2,40
10	132 696,8	47 691,2	13 412,0	9 414,3	7 584,1	210 798,4	2,58	6,96	5,52	4,42	4,06	3,26
11	145 256,3	55 702,3	14 788,0	12 224,5	8 415,9	236 387,0	2,79	8,04	6,02	5,67	4,47	3,61
12	140 726,3	53 354,0	13 720,8	12 081,6	7 786,4	227 669,1	2,67	7,62	5,52	5,53	4,10	3,43
13	145 890,2	52 455,5	13 894,5	11 759,1	7 867,1	231 866,4	2,73	7,42	5,53	5,32	4,12	3,45

---

[1]) Die Zahlen für das Brauſteuergebiet, Württemberg und Elſaß-Lothringen beziehen ſich auf die angegebenen Rechnungsjahre, für Bayern auf die Kalenderjahre; Baden zählt bis 1896 Steuerjahre vom 1. Dezember bis 30. November, doch enthält das Steuerjahr 1896 auch die Ergebniſſe für den Monat Dezember 1896, umfaßt daher 13 Monate, von 1897 ab Kalenderjahre. — [2]) Vom 1. Januar 1890 ab haben die größeren Brauereien zu dem Aufſchlage von 6 ℳ noch einen Zuſchlag von 25 und 50 Pf. zu entrichten, während für beſtimmte kleinere Brauereien der Malzaufſchlag nur 5 ℳ beträgt. Durch das Malzaufſchlaggeſetz vom 18. März 1910 (Geſ.- u. Verord.-Bl. 1910, Nr. 14) ſind die Aufſchlagſätze erhöht worden; ſie werden vom 18 März 1910 ab erhoben (vgl. Artikel 76 d. Geſ.) — Von 1903 ab enthält die Geſamteinnahme Bayerns auch die Einnahme ſeiner Anſchlüſſe Oſtheim, Königsberg und öſterr. Mittelberg. — [3]) Von 1881/82 an iſt die Malzſteuer von 7,20 ℳ auf 10 ℳ für 1 dz erhöht, vom 1. April 1893 ab iſt ſie für die erſten 500 dz bei einem Jahresverbrauche bis zu 1 000 dz um den zehnten Teil ermäßigt worden. Durch Geſetz vom 8. Juli 1895 iſt die Steuer für Hausbrauer, die nur zum eigenen Bedarf im Haushalte Bier bereiten, um 75 % ermäßigt worden; dagegen haben Bierbrauer, die im Jahre mehr als 5 000 dz für ihre Rechnung zur Bierbereitung verwenden, für die nächſten dieſe Mengen überſteigenden 15 000 dz einen Zuſchlag von 5% und für die 20 000 dz überſteigende Malzmenge einen Zuſchlag von 10% zu entrichten. Mit dem 1. Oktober 1900 ſind die Beſtimmungen des Geſetzes vom 4. Juli 1900 in Kraft getreten. Vom 1. Oktober 1909 ab wurden die Steuerſätze durch Geſetz vom 16. Auguſt 1909 erhöht. — [4]) Für 15 l Raumgehalt des Braugefäßes wurden vom 22. März 1880 an 30 Pf. ſtatt bisher 20 Pf. erhoben. Vom 1. Januar 1897 ab iſt durch Geſetz vom 30. Juni 1896 an Stelle der Keſſelſteuer die Braumalzſteuer eingeführt worden; vom 1. Januar 1905 ab wurde die Staffelung der Steuerſätze durch Geſetz vom 2. Juli 1904 neu geregelt; vom 1. Februar 1910 ab ſind die Steuerſätze durch Geſetz vom 25. Januar 1910 erhöht worden. — [5]) Die Übergangsabgabe für das aus anderen deutſchen Staaten eingeführte Bier iſt am 1. April 1891 von 2,30 ℳ auf 3 ℳ, vom 1. April 1908 ab auf 3,25 ℳ und vom 1. Auguſt 1909 ab auf 5,75 ℳ für 1 hl erhöht worden. Wegen Regelung der Übergangsabgabe uſw. vom 1. X. 1911 ab ſ. B.R B. v. 22. VI. 1911. — Die mit Wirkung vom 1. April 1908 eingeführten Staffelſteuerſätze (Geſ. v. 21. V. 1907) wurden vom 1. Auguſt 1909 ab erhöht (Verordnung v. 22. VII. 1909). Vergl. auch Geſetz wegen Änderung des Bierſteuergeſetzes. Vom 20. Juli 1910 (G. Bl. S. 80).

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung

Ve) Bierverbrauch in den deutſchen Steuergebieten und im Zollgebiete

1. Brauſteuergebiet[2])

Rechnungsjahre:[1]) 1. April/31. März	Biergewinnung	Einfuhr	Ausfuhr	Mutmaß. Verbrauch überhaupt	Mutmaß. Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung
	1 000 Hektoliter				Liter
1894	30 916	2 226	284	32 858	81,5
95	34 337	2 362	375	36 324	88,8
96	34 904	2 404	350	36 958	88,9
97	37 707	2 476	339	39 844	94,3
98	38 465	2 512	322	40 655	94,6
99	39 320	2 654	358	41 616	95,3
1900	40 708	2 585	372	42 921	96,9
01	40 987	2 451	400	43 038	95,6
02	38 426	2 340	374	40 392	88,3
03	39 461	2 435	424	41 472	89,3
04	40 213	2 340	408	42 145	89,3
05	42 100	2 372	482	43 990	91,9
06	41 739	2 337	372	43 704	89,9
07	42 183	2 332	219	44 296	89,3
08	40 190	2 312	(4 211	42 291	84,0
09	(5 37 340	2 337	319	39 358	77,4
10	38 080	2 084	226	39 938	77,6
11	41 348	2 273	403	43 218	83,0
12	39 538	2 287	337	41 488	78,6
13	40 974	2 239	270	42 943	80,3

2. Bayern

Rechnungsjahre:[1]) 1. April/31. März	Biergewinnung	Einfuhr	Ausfuhr	Mutmaß. Verbrauch überhaupt	Mutmaß. Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung
	1 000 Hektoliter				Liter
1894	15 186	53	2 387	12 852	223,5
95	16 034	59	2 472	13 621	235,8
96	16 206	61	2 543	13 724	234,3
97	16 982	62	2 583	14 461	243,5
98	17 455	69	2 646	14 878	247,6
99	17 739	71	2 768	15 042	247,5
1900	17 944	72	2 882	15 134	246,1
01	17 818	68	2 646	15 240	244,8
02	17 361	68	2 613	14 816	234,7
03	17 384	69	2 588	14 865	232,2
04	17 779	76	2 640	15 215	236,8
05	17 837	80	2 667	15 250	234,9
06	18 364	82	2 728	15 718	238,9
07	18 641	79	2 770	15 950	239,7
08	18 483	85	2 747	15 821	235,0
09	18 254	81	2 662	15 673	230,1
10	18 110	76	2 578	15 608	227,7
11	19 642	81	2 672	17 051	246,0
12	19 300	77	2 750	16 627	237,6
13	19 088	76	2 761	16 403	232,0

3. Württemberg

Rechnungsjahre:[1]) 1. April/31. März	Biergewinnung	Einfuhr	Ausfuhr	Mutmaß. Verbrauch überhaupt	Mutmaß. Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung
	1 000 Hektoliter				Liter
1894	3 493	94	60	3 527	171,0
95	3 885	106	62	3 929	188,9
96	3 795	101	67	3 829	183,1
97	4 100	101	79	4 122	194,8
98	4 069	104	90	4 083	191,2
99	4 128	111	100	4 139	192,2
1900	3 877	108	100	3 885	179,6
01	4 013	112	99	4 026	184,2
02	3 792	116	98	3 810	172,4
03	3 752	120	100	3 772	168,9
04	3 701	110	110	3 701	163,1
05	3 968	115	115	3 968	172,8
06	4 017	116	118	4 015	172,8
07	3 975	117	119	3 973	169,1
08	3 660	109	114	3 655	153,8
09	3 516	116	118	3 514	146,3
10	3 981	122	114	3 989	164,1
11	4 378	137	123	4 392	178,8
12	4 104	143	111	4 136	166,5
13	4 058	149	103	4 104	163,4

4. Baden

Rechnungsjahre:[1]) 1. April/31. März	Biergewinnung	Einfuhr	Ausfuhr	Mutmaß. Verbrauch überhaupt	Mutmaß. Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung
	1 000 Hektoliter				Liter
1894	1 728	184	176	1 736	102,5
95	1 914	185	199	1 900	110,5
(3 96	2 192	211	217	2 186	126,1
97	2 741	209	226	2 724	154,8
98	2 947	229	252	2 924	164,2
99	3 095	244	248	3 091	171,6
1900	2 974	253	239	2 988	161,2
01	2 964	246	224	2 986	158,4
02	2 967	260	239	2 988	156,1
03	3 045	266	257	3 054	157,2
04	3 082	272	276	3 078	156,2
05	3 131	276	277	3 130	156,8
06	3 278	295	301	3 272	161,3
07	3 286	296	318	3 264	158,4
08	3 227	277	369	3 135	149,8
09	3 186	266	350	3 102	145,9
10	2 801	271	324	2 748	129,0
11	3 208	287	346	3 149	146,0
12	3 238	287	354	3 171	145,3
13	3 283	282	361	3 204	145,0

5. Elſaß-Lothringen

Rechnungsjahre:[1]) 1. April/31. März	Biergewinnung	Einfuhr	Ausfuhr	Mutmaß. Verbrauch überhaupt	Mutmaß. Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung
	1 000 Hektoliter				Liter
1894	869	275	32	1 112	68,7
95	997	325	30	1 292	78,8
96	937	319	24	1 232	74,3
97	964	330	27	1 267	76,0
98	1 058	357	30	1 385	82,3
99	1 128	352	30	1 450	85,7
1900	1 106	347	28	1 425	83,1
01	1 117	338	22	1 433	82,7
02	1 148	328	16	1 460	83,4
03	1 222	351	17	1 556	88,1
04	1 278	370	16	1 632	91,0
05	1 332	388	24	1 696	93,6
06	1 381	385	31	1 735	94,8
07	1 450	389	32	1 807	97,8
08	1 401	458	28	1 831	98,2
09	1 290	385	27	1 648	87,6
10	1 206	363	35	1 534	82,0
11	1 483	411	39	1 855	98,5
12	1 400	387	37	1 750	92,3
13	1 444	382	36	1 790	93,7

6. Deutſches Zollgebiet[6])

Rechnungsjahre:[1]) 1. April/31. März	Biergewinnung	Einfuhr	Ausfuhr	Mutmaß. Verbrauch überhaupt	Mutmaß. Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung
	1 000 Hektoliter				Liter
1894	52 311	465	576	52 200	100,9
95	57 299	547	647	57 199	109,2
96	58 169	561	664	58 066	109,2
97	62 649	576	648	62 577	116,1
98	64 164	568	625	64 107	117,1
99	65 611	631	682	65 560	117,9
1900	66 831	564	802	66 593	117,9
01	67 103	598	760	66 941	116,8
02	63 899	581	794	63 686	109,5
03	65 073	693	819	64 947	110,1
04	66 264	604	864	66 004	110,3
05	68 591	618	931	68 278	112,4
06	69 031	462	779	68 714	111,5
07	69 535	438	684	69 289	110,8
08	66 961	397	625	66 733	105,2
09	63 754	365	654	63 465	98,6
10	64 465	373	708	64 130	98,6
11	70 353	405	771	69 987	106,4
12	67 872	403	789	67 486	101,3
13	69 200	438	820	68 818	102,1

---

[1]) Siehe Überſicht d Anmerkung 1. — [2]) Gemäß § 98 Abſ. 2 der Brauſteuer-Ausführungsbeſtimmungen iſt die Biergewinnung in den Jahren vor 1909 durch Abzug von 9 v. H. auf verkaufsfertiges Bier umgerechnet worden. — [3]) Die Angaben für dieſes Jahr beziehen ſich auf 13 Monate (ſ. Anmerkung 1 zu Überſicht d). — [4]) Berichtigte Angabe. — [5]) Berichtigte Angabe, vergl. 4. V.-H. 1911, S. IV. 135, Anmerkung 1. — [6]) Der Anteil der Brauſteuergemeinſchaft an der Biergewinnung des Zollgebiets iſt auf verkaufsfertiges Bier umgerechnet worden. Vergl. Anmerkung 2.

(Fortſetzung von Seite 65.)

ſofern das Geſamtgewicht der ſteuerpflichtigen Brauſtoffe in einem Rechnungsjahre 5 dz nicht überſteigt, für 1 dz nur 4 ℳ Steuer (§ 6 Abſ. 4 des Geſetzes). Für Malz, das zur Bereitung von Eſſig verwendet wird, beträgt die Steuer drei Zehntel der im § 6 Abſ. 1 d. Geſ. bezeichneten Sätze.

Die nachſtehend mitgeteilten Überſichten I—III über die Ergebniſſe der Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Gebiete der Brauſteuergemeinſchaft im Jahre 1913 ſind nach den in den neuen Brauſteuer-Ausführungsbeſtimmungen — Beſchluß des Bundesrats vom 24. Juli 1909, Zentralblatt f. d. Deutſche Reich 1909 S. 413 — enthaltenen Vorſchriften aufgeſtellt. Hierbei ſind die Änderungen berückſichtigt worden, die die Muſter der Überſichten durch die Bekanntmachungen des Reichskanzlers vom 13. Februar 1912 und vom 2. Juni 1913 erfahren haben, vgl. Z.-Bl. f. d. D. R. 1912 S. 218/19 und 1913 S. 534.

Die Überſicht I gibt einen Überblick über den Beſtand der Brauereien, den Brauſtoffverbrauch, die Erzeugung an Bier, Eſſig, bierähnlichem Getränk und ſteuerpflichtigem Malzauszug, den Ertrag der Brauſteuer ſowie der Übergangsabgabe und des Zolles vom Biere in den einzelnen Direktivbezirken des Brauſteuergebiets. Neben den am Schluß des Jahres vorhanden geweſenen Brauſtätten ſind die während des Jahres im Betriebe geweſenen Brauereien, und zwar getrennt nach gewerblichen und nicht gewerblichen, gezählt, wobei die gewerblichen weiter unterſchieden ſind nach der Art der Steuerentrichtung in Vermahlungsſteuer entrichtende, der Abfindung unterworfene und auf Brauanzeige ſteuernde Brauereien. Außerdem ſind die gewerblichen und nicht gewerblichen Brauereien nach ihrem Haupterzeugniſſe gezählt, je nachdem ſie vorwiegend obergäriges oder untergäriges Bier bereitet haben. Unter der Linie ſind die Bierhändler, die dem fertigen Biere ſteuerpflichtige Brauſtoffe zugeſetzt haben (§ 61 Abſ. 3 der Ausf.-Beſt.), und die von ihnen verwendeten Brauſtoffmengen beſonders angegeben. Geſondert gezählt ſind auch die Eſſigbrauereien, die Anſtalten, die bierähnliche Getränke und ſteuerpflichtige Malzauszüge bereiteten, und die Haushaltungen, in denen Haustrunkbier unter Entrichtung der Brauſteuer zum Satze von 4 ℳ hergeſtellt wurde. Die verwendeten Brauſtoffmengen ſind mit ihrem ſteuerpflichtigen Geſamtgewicht aufgeführt und außerdem nach den Steuerſätzen, denen ſie unterlagen, unterſchieden worden.

In der Überſicht II ſind die Nachweiſe der Überſicht I über den Brauſtoffverbrauch weiter zerlegt nach der Gattung des Malzes (Gerſten-, Weizen- und anderes Malz) und der Art der Zuckerſtoffe; im Gegenſatze zu Überſicht I ſind hier die Brauſtoffe nicht mit dem ſteuerpflichtigen, ſondern mit ihrem wirklichen Gewicht angeſetzt. Im Abſchnitt IB werden die Bierbrauereien noch beſonders unterſchieden nach der Art ihres Betriebs und ihrer Steuerentrichtung. Neben der Biererzeugung ſind die gezahlte Brauſteuer und die Ausfuhrvergütung für ausgeführtes Bier angegeben. Als Vergütung ſind hier die Beträge nachgewieſen, die für das aus den Brauereien ſtammende und ausgeführte Bier feſtgeſtellt worden ſind. Die letzten Spalten enthalten Berechnungen darüber, wieviel vom Hundert der erzeugten Biermenge auf obergäriges und untergäriges Bier entfällt und wieviel Malz durchſchnitlich auf 1 hl Bier aller Sorten und auf 1 hl untergäriges Bier verwendet worden iſt; die Zuckerſtoffe ſind bei dieſer Berechnung außer Betracht geblieben. Endlich iſt auch noch angegeben, wieviel Steuer auf 1 hl Bier entfällt.

Die Überſicht III gruppiert die Brauereien, unterſchieden nach der Art des Betriebs und der Steuerentrichtung, nach ihrem Geſamtverbrauch an Brauſtoffen. Während in den Überſichten I und II die Brauereien als Brauſtätten gezählt worden ſind, gelten hier die in einer Hand befindlichen Brauereien, ſofern bei ihnen die Vorausſetzungen des § 6, Abſ. 6 des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909 zutreffen, als ein Brauereibetrieb, und zwar ſo, daß für die Einſtellung eines ſolchen Brauereibetriebs in die Überſicht, hinſichtlich der Betriebsart und der Steuerentrichtung die größte der zuſammengehörigen Brauereien entſcheidend iſt. Unter IIIa ſind dieſe Brauereibetriebe nach der Höhe ihres Malzverbrauchs und ihrer Zahl noch beſonders aufgeführt worden.

Die Überſicht IV bringt Auszüge aus den von Bayern, Württemberg, Baden und Elſaß-Lothringen mitgeteilten Statiſtiken über die Brauereien und deren ſteuerliche Bedeutung.

Hieran ſchließen ſich die Zuſammenſtellungen Va—e, in denen die Hauptergebniſſe der Brauereiſtatiſtik für die 20 Jahre 1894 bis 1913 nachgewieſen ſind.

Die Biererzeugung im Gebiete der Brauſteuergemeinſchaft betrug im Rechnungsjahre 1913 im ganzen 40 974 427 hl. Beim Vergleich mit den Ergebniſſen früherer Jahre iſt die Biererzeugung des Großherzogtums Luxemburg, da es — vergl. oben Anmerkung 1 — nur noch bis zum 31. Juli 1909 der norddeutſchen Brauſteuergemeinſchaft angehörte, ausgeſchieden. Für die letzten 5 Jahre ergeben ſich dann folgende Mengen:

Rechnungsjahr	Geſamt-Biererzeugung	davon	
		untergäriges Bier	obergäriges Bier
	hl	hl	hl
1913	40 974 427	36 445 924	4 528 503
1912	39 537 719	34 972 909	4 564 810
1911	41 347 523	35 940 044	5 407 479
1910	38 080 292	33 219 487	4 860 805
1909	37 246 756	32 266 811	4 979 945

Die Biererzeugung von 1913 ſteht in dieſem Jahrfünft an zweiter Stelle. Sie iſt nur um 373 096 hl kleiner als die Biererzeugung im Jahre 1911, dagegen um 1 436 708 hl (= 3,6 v. H.) größer als die des Vorjahres 1912. Die Erzeugung untergärigen Bieres ſtieg um 1 473 015 hl (= 4,2 v. H.), die Erzeugung obergärigen Bieres nahm um 36 307 hl (= 0,8 v. H.) ab.

An der Mehrerzeugung ſind mit Ausnahme von Schleswig-Holſtein (— 28 311 hl) und Lübeck (— 1419 hl) ſämtliche Direktivbezirke beteiligt, am ſtärkſten Weſtfalen (+ 393 898 hl), Brandenburg (+ 191 368 hl), Rheinland (+ 153 010 hl), Schleſien (+ 150 294 hl) und Königreich Sachſen (+ 103 895 hl). Es folgen dann Hannover (+ 78 173 hl), Provinz Sachſen (+ 64 285 hl), Oſtpreußen (+ 50 121 hl), Thüringen (+ 49 052 hl), Bremen (+ 35 863 hl), Pommern (+ 27 109 hl), Mecklenburg (+ 26 909 hl), Poſen (+ 23 435 hl), Hamburg (+ 21 757 hl), Heſſen-Naſſau (+ 19 967 hl), Weſtpreußen (+ 19 840 hl), Großhzgt. Heſſen (+ 19 230 hl), Anhalt (+ 19 070 hl), Braunſchweig (+ 14 518 hl) u. Oldenburg (+ 4644 hl).

Das ſteuerpflichtige Geſamtgewicht der verwendeten Brauſtoffe betrug 7 590 294 dz gegen 7 335 497 im Vorjahr, alſo 254 797 dz mehr.

Über die Verhältniſſe im Brauereigewerbe wird u. a. folgendes von den Direktivbehörden berichtet:

Die Zunahme der Biererzeugung wird in der Hauptſache auf die Witterungsverhältniſſe zurückgeführt, die im Berichtsjahr dem Bierverbrauch weſentlich günſtiger waren als im Vorjahr. Daneben wird mehrfach der günſtige Einfluß einer gebeſſerten Geſchäftslage, der Bevölkerungszunahme und feſtlicher Veranſtaltungen größeren Umfangs (Hundertjahrfeier) hervorgehoben. Arbeitseinſtellungen oder Arbeiterentlaſſungen größeren Umfangs, Epidemien und ſonſtige Ereigniſſe, die den Bierverbrauch weſentlich hätten beeinträchtigen können, waren im Berichtsjahr nicht zu verzeichnen.

Als nachteilig für die Biererzeugung wurde vielfach wieder der Wettbewerb der ſogenannten alkoholfreien Getränke (Brauſelimonaden und Tafelwäſſer aller Art) empfunden, während dem Wein und dem Branntwein keine nennenswerte Einwirkung zugeſchrieben wird. Zum Teil kommt die wachſende Abkehr vom Branntweingenuß auch dem Bierverbrauche zugute.

Die Ernteergebniſſe (1913) waren, ſoweit ſie für die Bierbereitung in Betracht kommen, im allgemeinen befriedigend, mit Ausnahme der Hopfenernte. Die Marktpreiſe für Gerſte, Weizen und Zuckerſtoffe waren niedriger als die vorjährigen, dagegen ſtiegen die Hopfenpreiſe im Laufe des Berichtsjahrs infolge des geringen Ertrags der inländiſchen Hopfenernte (1913) erheblich. Wegen der Preisbildung für Gerſte, Weizen und Hopfen wird auf die in den „Monatlichen Nachweiſen über den auswärtigen Handel Deutſchlands“ veröffentlichten Großhandelspreiſe verwieſen.

Der Verbrauch ſüddeutſcher Biere im Brauſteuergebiet iſt geringer geweſen als im Vorjahr. Während des Berichtsjahrs wurden im ganzen 1 846 531 hl Bier gegen Entrichtung der Übergangsabgabe in das Brauſteuergebiet eingeführt (1912: 1 925 595 hl). Davon entfallen auf die Einfuhr aus Bayern 1 755 817 hl (1912: 1 829 950 hl), aus Baden 67 206 hl (1912: 69 348 hl), aus Württemberg 22 326 hl (1912: 25 144 hl), aus Elſaß-Lothringen 804 hl (1912: 630 hl) und aus Luxemburg 378 hl (1912: 523 hl); [vgl. die vierteljährlichen Nachweiſe über „Brauſtoffverbrauch und Biererzeugung“ im Reichsanzeiger]. An Übergangsabgabe vom Biere wurden vereinnahmt 1913: 8 338 844 ℳ, 1912: 8 628 948 ℳ, an Zoll vom Biere 1913: 5 041 584 ℳ, 1912: 4 641 649 ℳ. Die Mehreinnahme an Bierzoll von rund 400 000 Mark zeigt, daß der Verbrauch ausländiſcher Biere zugenommen hat. Hauptſächlich handelt es ſich um eine verſtärkte Einfuhr des Pilſener Bieres.

Über den Betriebszuſtand der Brauereien und den Stand der Bierbrauerei iſt Neues nicht zu berichten. Die Überlegenheit der großen Brauereien hinſichtlich der Betriebsmittel, Betriebseinrichtung und Güte der Erzeugniſſe beſteht nach wie vor. Zahl und Abſatz der kleinen und zum Teil auch der mittleren Brauereien vermindert ſich von Jahr zu Jahr. Gegen 1912 waren 216 Brauereien weniger in Betrieb. Daß die Steuerbegünſtigung in vielen Fällen nicht ausreicht, die kleinen Brauereien in ihrem Beſtande zu erhalten, zeigt ſich auch darin, daß von dem diesjährigen Mehr an verwendeten Brauſtoffen (plus 254 797 dz) der überwiegend größte Teil (230 762 Doppelzentner) auf die höchſte Steuerſtufe (Steuerſatz 20 ℳ) entfällt, während die Brauſtoffmengen in den drei niedrigſten Steuerſtufen (12, 14, 15 ℳ) hinter dem vorjährigen Verbrauch zurückbleiben. Die folgende Zuſammenſtellung zeigt die Entwicklung des Brauſtoffverbrauchs in den einzelnen Steuerſtufen ſeit 1910:

Rechnungsjahr	Steuerpflichtiges Geſamtgewicht der Brauſtoffe dz	davon wurden ſteuerpflichtig zum Steuerſatze von						
		4 ℳ (Haustrunk)	12 ℳ	14 ℳ	15 ℳ	16 ℳ	18 ℳ	20 ℳ
		dz						
1913	7 590 294	6703	47 299	587 162	1 643 634	1 042 265	864 917	3 398 314
1912	7 335 497	7105	51 370	607 351	1 655 619	1 025 140	821 360	3 167 552
1911	7 603 942	7443	68 745	637 509	1 763 237	1 087 364	860 137	3 179 507
1910	6 958 793	7649	69 585	648 620	1 733 259	1 032 225	792 765	2 674 690

Die Beſchaffenheit des untergärigen Bieres gilt allgemein als gut. Aus 1 dz Malz wurden gewöhnlich 5—6 hl ſog. Lagerbier gewonnen; im Geſamtdurchſchnitt entfallen, wie im Vorjahr, auf 1 hl untergäriges Bier 19,07 kg Gerſtenmalz. Der Alkohlgehalt des Lagerbieres betrug etwa 2 bis 4 v. H. Wie bisher wurden faſt in jedem Direktivbezirke beſſere Biere hergeſtellt und unter beſonderen Namen vertrieben . Dieſe Biere werden meiſt ſtärker eingebraut und haben einen höheren Alkoholgehalt als das gewöhnliche Lagerbier, unterliegen aber keinem beſonderen Herſtellungsverfahren. Hierzu zählen beſonders das Bockbier, das Märzenbier und verſchiedene ſog. Exportbiere.

Bei der Herſtellung obergäriger Biere iſt mit Ausnahme einiger beſonders ſtark eingebrauter Biere (Porterbiere, Danziger Jopenbier, Bremer Seefahrtsbier, Zerbſter Bitterbier u. a.) die Malzverwendung weſentlich geringer; ſie wird auch durch die Verwendung von Zuckerſtoffen beeinflußt und ſchwankt bei den verſchiedenen Bieren ziemlich ſtark. Durchſchnittlich kamen auf 1 hl obergäriges Bier 11,4 kg Malz. Der Malzghalt der ſogen. Süßbiere, des gewöhnlichen Braunbieres, der Einfach- und Dünnbiere liegt erheblich unter dieſem Durchſchnitt. Der Alkoholgehalt dieſer Biere betrug etwa 0,5 bis 1 v. H.

Nach einem beſonderen Verfahren wurden Verſuche zur Herſtellung eines neuen Bieres, des Yoghurtbieres, gemacht. Einem Teile der aus Gerſtenmalz gewonnenen Würze ſollen Milchſäure und Yoghurtbakterien zugeſetzt werden. Alsdann wird die milchſaure Würze der übrigen Würze zugeſetzt und nach Zugabe obergäriger Reinhefe vergoren.

Die Verkaufspreiſe der Biere haben gegen die vorjährigen Preiſe keine nennenswerten Änderungen erfahren. Bei Abgabe aus den Brauereien wurden für 1 hl bezahlt: Lagerbier und ſogen. Pilſener 18—24 ℳ, Export-, Bock-, Märzenbier uſw. 20—30 ℳ, Porter 35—45 ℳ, Berliner Weißbier 10—13 ℳ, andere Weißbiere bis 18 ℳ, Grätzer 11—14 ℳ, Lichtenhainer 13—14 ℳ, Malzbier 16—20 ℳ, Süß- und Braunbier 8—16 ℳ, Dünnbiere 4—10 ℳ. In Einzelfällen werden dieſe Preisgrenzen ſowohl nach oben als nach unten überſchritten. Die Ausſchankpreiſe haben ſich ſeit dem Vorjahre nicht weſentlich geändert, ſie ſind je nach der Örtlichkeit ſehr verſchieden.

Die Menge der zur Bierbereitung verwendeten Zuckerſtoffe war im Berichtsjahr geringer als im Vorjahr (vgl. Überſicht Vb). In den Bierbrauereien wurden im ganzen 134 132 dz Zuckerſtoffe (1912: 160 782 dz) verbraucht, alſo 26 650 dz weniger als 1912. Der Minderverbrauch iſt zum Teil auf die Mindererzeugung obergärigen Bieres zurückzuführen. Die Größe des Zuckerzuſatzes im Verhältnis zur verwendeten Malzmenge iſt je nach der Art des Bieres ſehr verſchieden. In Einzelfällen ſoll der Zuſatz 100 und mehr v. H. betragen haben. Durchſchnittlich ſind zur Herſtellung obergärigen Bieres auf 100 kg Malz 26 kg Zuckerſtoffe verwendet worden.

Die verhältnismäßig geringe Ausfuhr von Bier aus dem Brauſteuergebiet betrug 1913 rund 270 000 hl, 1912: 337 000 hl.

Im Großherzogtume Luxemburg, das mit dem 1. Auguſt 1909 aus der norddeutſchen Brauſteuergemeinſchaft ausgeſchieden iſt, waren im Rechnungsjahr 1913: 13 gewerbliche Bierbrauereien im Betrieb, die aus 59 948 dz Gerſtenmalz 352 129 hl untergäriges und 21 hl obergäriges Bier herſtellten. Die Geſamteinnahme an Abgaben vom Biere betrug 490 334 ℳ (419 375 ℳ Brauſteuer + 81 559 ℳ Übergangsabgaben plus 8 608 ℳ Zoll — 19 208 ℳ Vergütungen).

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

E. Weinwurm: Huminſubſtanzen in ſchwarzſpitzigen Gerſtenſpelzen.

Verfaſſer hat ſchon früher für die Mißfarbe beregneter Gerſte die Entſtehung größerer Mengen Gerbſtoffe verantwortlich gemacht. Da Hoppe-Seyler die Braunfärbung der Baumrinden durch die aus Gerbſäuren entſtandenen Huminſubſtanzen erklärt, lag die Vermutung nahe, daß die braunen bzw. ſchwarzen Spelzen von Gerſtenkörnern ſolche ebenfalls enthalten. Von der Schwärzung iſt namentlich der untere Teil der Rückenſpelze betroffen und ſolche Körner erſcheinen zu beiden Seiten des Keimlings eingefallen, eingetrocknet. Solche Spelzenteile wurden trocken von den Körnern abgehoben und mit den entſprechenden von hellen Körnern verglichen. Beide, ſowie Torf, der als Vergleichsmaterial hinzugezogen wurde, wurden nacheinander mit warmem Äther, ſiedendem Alkohol, ebenſolchem Waſſer und heißer, 4prozentiger Salzſäure extrahiert. Äther und Alkohol blieben farblos, während das Waſſer ſich färbte, und zwar war jenes von den ſchwarzen Spelzen dunkler. Nachdem Spelzen und Torf in der Salzſäure durch eine halbe Stunde im Waſſerbad gekocht hatten, zeigte die Säure von den ſchwarzen Spelzen eine ſtärker grünliche Farbe als von den hellen, wogegen die Salzſäure in welcher der Torf ſiedete, farblos blieb. Während die hellen Spelzen nach dem Kochen ſchwach grünlich ausſahen, hatten die ſchwarzen ihre Farbe nicht geändert. Spelzen und Torf wurden nach dem Auswaſchen mit Waſſer bis zum Verſchwinden der ſauren Reaktion mit 10prozentiger Natronlauge gekocht, wobei die anfängliche Gelbfärbung der Spelzen verſchwand und dafür die Lauge gefärbt wurde, bei den hellen Spelzen gelb, bei den ſchwarzen gelblich braun; der Torf gab eine braune Lauge. Die mit etwas Waſſer verdünnte Lange lief durch das Filter klar. Beim Verſetzen mit Salzſäure bis zur ſchwach ſauren Reaktion entſtand im Filtrat der hellen Spelzen ein faſt weißer flockiger Niederſchlag, in dem der ſchwarzen ein bräunlichgelber, in dem vom Torf ein bräunlicher. Die Fällung beſtand aus Eiweißkörpern, welche in Natronlauge ſehr leicht, in 70—80prozentigem Alkohol nicht ganz löslich waren. Auf Grund dieſer Löslichkeitsverhältniſſe wurde erkannt, daß hauptſächlich Hymetomelanſäure vorlag. Die ſchwarzſpitzigen Gerſten enthalten alſo Huminſubſtanzen. Warum ſind aber beſonders die unteren Spitzen der Körner dunkel gefärbt? Weil hier beſonders häufig Pilzwucherungen ſtattfinden, und zwar wurden ſowohl Cladosporium herbarum, Alternaria und Helminthosporium beobachtet.

Die Entwicklung dieſer Pilze in ganzen Strängen zeigt ſich namentlich auf der Innenſeite der Spelzen. Durch dieſe Pilze erleidet die Gerbſäure eine Verwandlung in Huminſubſtanzen.

Die Keimlinge ſchwarzſpitziger Gerſte erwieſen ſich dabei als geſund. Man wird hier nicht von einem durch den Pilz ausgeſchiedenen Farbſtoff ſprechen können, ſondern nur von Humifizierungsprodukten.

Lindner.

(Zeitſchr. für das geſamte Brauweſen 1915. Nr. 4.)

Anmerkung des Berichterſtatters. Das kräftige Vorkommen der Pilze auf der Innenſeite der Spelzen iſt erklärlich durch die Gegenwart der Schüppchen, welche als urſprüngliche Honigorgane etwas Zucker führen. Die Pilzſporen können zur Zeit der Getreideblüte, in der die Schüppchen ſaftig ſind und die Spelzen von dem Korn abdrängen, gleichzeitig mit dem Blütenſtaub auf die Oberfläche des Fruchtblattes, auf deſſen Pappus und endlich auch auf die Schüppchen hineingeweht ſein. Es ſei hier auf die Arbeit von Chrzązcz in Wochenſchrift für Brauerei 1902, S. 590 verwieſen.

27. Februar 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 9.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Ueber den Extraktſchwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller. Iſt die heute allgemein übliche Methode zur Beſtimmung der Sudhausausbeute brauchbar oder falſch? S 81.
Bemerkungen zu dem Artikel von Windiſch, Reimers und Hirſchbruch: „Ueber den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der Hefenraſſe auf den Eſtergehalt des Bieres. S. 85.
Ueber die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Malz- und Bierbereitung. S. 86.
Betrachtungen über die Förderung von Laſtfahrzeugen durch tieriſchen und mechaniſchen Zug. S. 88.
Die im November 1914 und im Januar 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze. S 90.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 91.
Patent-Angelegenheiten. S. 92.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über den Extraktſchwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller. Iſt die heute allgemein übliche Methode zur Beſtimmung der Sudhausausbeute brauchbar oder falſch?

Von **W. Windiſch.**

Die heutzutage allgemein übliche, ſeit Jahren bereits geübte Ausbeutebeſtimmung im Sudhaus gründet ſich auf den von mir ſeinerzeit in Vorſchlag gebrachten und allgemein angenommenen Vorſchlag, unter Zugrundelegung der heißen Ausſchlagmenge für Kontraktion der heißen Würze beim Abkühlen auf Normaltemperatur, für Verdrängung durch den Hopfen und für die Pfannenausdehnung insgeſamt rund 4 pCt. in Abzug zu bringen. Zu dieſem Vorſchlag hatten zahlreiche Erhebungen in der Praxis, wiſſenſchaftliche Unterſuchungen und vernunftgemäße Überlegungen geführt. Eine geſchichtliche Darlegung der Entwicklung der Frage der Sudhausausbeuteberechnung zu geben, behalte ich mir für eine der nächſten Nummern der Wochenſchrift vor.

Es wurden früher hier und da Stimmen laut, nicht nur von Praktikern, ſondern auch von Wiſſenſchaftlern, die behaupteten, die von mir vorgeſchlagene Berechnungsweiſe ſei falſch. Beweiſe für dieſe Behauptung auf Grund eigener Verſuche wurden nicht beigebracht. Man führte als Begründung für dieſe weittragende Behauptung nur an, daß ſich bei Benutzung der jetzt üblichen Berechnungsweiſen zur Beſtimmung der Extraktausbeute im Sudhaus und Gärkeller ein zu großer Extraktſchwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller ergebe, der in Wirklichkeit nicht vorhanden ſein könne — alſo müſſe die Berechnungsweiſe, und zwar wie das nahe lag, die Sudhausausbeute-Berechnung falſch ſein.

Auf dieſen Vorwurf bin ich in der Wochenſchrift 1912, Nr. 7 S. 85 eingegangen. Ich habe damals den Tadlern den Vorwurf gemacht, daß ſie den Extraktdifferenzen zwiſchen Sudhaus und Gärkeller nicht auf den Grund gegangen ſeien, ſondern es bei Worten und Vermutungen hätten bewenden laſſen. Wären ſie den Urſachen auf den Grund gegangen, ſo ſagte ich, dann hätten ſie entweder gefunden, daß ihre Erhebungen zur Beſtimmung der Ausbeute ungenau oder gar nachläſſig geweſen ſeien, oder aber, daß der hohe Schwand in Wirklichkeit vorliegt, wie ſich ja leicht ermitteln läßt, und dann wäre es ihre erſte Aufgabe geweſen, dieſen hohen Schwand nach Tunlichkeit zu verringern.

Ich wies noch auf eine Reihe von elementaren Fehlern hin, die bei der Beſtimmung der Ausbeute gemacht wurden: Beſtimmung des Extraktgehaltes der Würzen mit an ſich falſchen Saccharometern, mit Saccharometern mit einem Skalenumfang von 0—24, die niemals ein genaues Ableſen geſtatten, falſche Vermeſſung der Pfanne, der Anſtellbottiche und der Gärbottiche uſw. Es iſt unnötig hinzuzufügen, daß man zur Entſcheidung der Frage, ob unſere Methode der Ausbeuteberechnung falſch iſt oder nicht, ganz exakte Erhebungen zu machen hat, daß der Extraktgehalt der Würzen überhaupt nicht mit dem Saccharometer, ſondern pyknometriſch zu beſtimmen iſt, daß die Gefäße ganz genau zu vermeſſen ſind. Das verlangt nicht nur das wiſſenſchaftliche Gewiſſen, ſondern auch die Schwere und Tragweite der Behauptung von der Unrichtigkeit unſerer heutigen Ausbeuteberechnung.

Ich konnte damals noch als Beweis dafür anführen, wie leichtſinnig manchmal gearbeitet und geurteilt wird, daß der für mich in erſter Linie in Betracht kommende Rufer im Streit ſeine Gärbottiche um ganze Hektoliter falſch vermeſſen hatte und die Gärkellerwürzeprobe zur Ermittelung des Extraktgehaltes der Würze nicht aus dem gründlich gemiſchten Gärbottichinhalt, ſondern am Kühlapparat während des Laufens der Würze entnahm.

Ich antwortete damals auf dieſe Vorwürfe nicht mit Worten und theoretiſchen Erörterungen, ſondern durch die Tat, indem ich in vier Brauereien ganz exakte Ausbeutebeſtimmungen vornahm. Die eine dieſer vier Brauereien war unſere Verſuchsbrauerei, in der der Brauereiingenieur-Kandidat Knut Samuelſon unter meiner Kontrolle die Unterſuchungen bei vier Suden durchführte, mit dem Ergebnis, daß 0,4, 0,4, 0,43 bzw. 0,42 pCt., im Durchſchnitt alſo 0,41 pCt. nicht ermittelbarer Schwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller feſtgeſtellt wurde.

In den drei anderen Brauereien führte ich die Beſtimmungen von Anfang bis Ende perſönlich durch und ſtellte an den verſchiedenen Stellen einen nicht ermittelbaren bzw. nicht ermittelten Schwand von 0,15, 0,2 bzw. 0,29 pCt. feſt.

Ich glaubte damit die Angelegenheit dauernd erledigt und die Behauptung, daß unſere Sudhausaubeuteberechnung falſch ſei, dauernd aus der Welt geſchafft zu haben. Ich hatte mich aber geirrt.

Im Frühjahr 1914 lief eine behördliche Anfrage um, betr. Berechnung der Sudhausausbeute; es war hingewieſen auf eine ſüddeutſche Steuerbehörde, die bei der Berechnung der Sudhausausbeute einen Reduktionsfaktor von etwa 7 pCt. zugrunde legt, gegenüber dem bei uns üblichen und auch von der bayeriſchen Steuerbehörde amtlich eingeführten Reduktionsfaktor von 4 pCt. Bei der gutachtlichen Äußerung, die abzugeben auch ich erſucht worden war, ſprach ich mich ſelbſtverſtändlich unter Beibringung von Gründen für den Reduktionsfaktor von 4 pCt. aus; das gleiche tat der Vertreter einer maßgebenden ſüddeutſchen Verſuchsſtation, die ſicher ſeinerzeit von der bayeriſchen Steuerbehörde vor der Einführung dieſes Faktors in das bayeriſche Brauſteuergeſetz ebenfalls gehört worden war.

Ich ſtieß aber bei dieſer Gelegenheit auf zwei weitere gutachtliche Äußerungen von anderer Seite, die nach allem Voraufgegangenen denn doch, gelinde geſagt, in Erſtauen ſetzen mußten. Der eine der beiden Gutachter wollte bei der Beſtimmung der Sudhausausbeute nach unſerer üblichen Methode und der Beſtimmung der Gärkellerausbeute wiederholt auf Schwandzahlen zwiſchen Sudhaus und Gärkeller geſtoßen ſein, die er bis auf 1—2 pCt. nicht habe aufklären können. Er behauptete allerdings dann nicht, daß „alſo“ unſere Sudhausberechnung falſch ſein müſſe und machte auch keine weiteren Vorſchläge, die er natürlich hätte begründen müſſen.

Der zweite Gutachter ſpricht von einem oft oder dauernd beobachteten Schwand von 2,5 pCt., der nicht aufzuklären ſei, hält infolgedeſſen die jetzt übliche Methode der Sudhausausbeuteberechnung für falſch und ſchlägt vor, neben 4 pCt. für Kontraktion für Verdrängung durch Hopfen und Trub, und für Pfannenausdehnung noch weitere 2,5 pCt. des Würzevolumens in Abzug zu bringen, alſo nicht mit unſerem Reduktionsfaktor von 4 pCt., ſondern mit 6,5 pCt. Volumverminderung zu rechnen. Beweiſe für dieſe Behauptung und für die Richtigkeit ſeines Vorſchlages hat der Betreffende nicht erbracht.

Was ſoll man dazu ſagen? Wollte ich mit Worten erwidern, dann müßten dieſe ſehr hart werden; ich verzichte aber darauf, obwohl mir die richtige Antwort nicht ſchwer fallen würde. Schon eine einfache Überlegung hätte den Betreffenden ſagen müſſen, daß ſie unrecht haben und ſich mit derartigen Anſchauungen bloßſtellen. Denn bei Ausbeuten, wie ſie ſich mit dem Reduktionsfaktor von 6,5 errechnen, würden nicht wenige Brauereien unter den heutigen Verhältniſſen bankerott werden. Es bliebe höchſtens noch übrig, daß die Extraktbeſtimmung im Laboratorium grundfalſch iſt, und das hat bislang noch keiner der Herren behauptet, andernfalls müßten ſie es beweiſen. Und irgendwo muß der Extrakt doch bleiben. Die Treberanalyſen beweiſen aber, daß wir das Malz im Sudhaus heutzutage ſehr gut ausbeuten, und Brauereien, die noch viel Extrakt in den Trebern ſtecken laſſen, ſei es in gelöſter oder ungelöſter Form, haben auch dementſprechend ſchlechte Ausbeuten.

Ich hätte wohl Gründe dafür gehabt, dieſe verkehrten und durch nichts bewieſenen Behauptungen auf ſich beruhen zu laſſen, um ſo mehr, als ſie keine praktiſchen Folgen gehabt haben. Aber andererſeits hatte ich auch Urſache, die Antwort und Richtigſtellung nicht ſchuldig zu bleiben; ich will ſie aber nicht mit Worten geben, ſondern zum wiederholten, aber letzten Male mit Taten. Ob's an den betreffenden Stellen etwas nutzt, oder nicht, iſt für mich dabei nicht maßgeblich. Für mich kommt nur die Sache in Betracht, und da es ſich im Grunde genommen um eine Sache handelt, die nicht nur meine ureigne Sache iſt, ſondern außerdem die Allgemeinheit ſehr ſtark intereſſiert, ſo werde ich ſie verteidigen gegen Angriffe, mögen dieſe nun in Unwiſſenheit oder in Unſachlichkeit ihre Urſache haben. —

Ich hatte im vergangenen Sommer eine Anzahl Diplom-Brauerei-Ingenieure, die ſich faſt alle in leitender Stellung als techniſcher Direktor oder Braumeiſter befinden, durchaus zuverläſſig ſind und die für ihre Ergebniſſe nach jeder Richtung einſtehen, erſucht, in ihren Betrieben ganz genaue Erhebungen zu machen, die Ausbeuten im Sudhaus und im Gärkeller peinlichſt genau feſtzuſtellen und den Schwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller zu ermitteln. Sämtliche in Betracht kommenden Gefäße wurden eigens genau vermeſſen. Der Extraktgehalt der Würzen und der anderen in Betracht kommenden extrakthaltigen Flüſſigkeiten wurde pyknometriſch feſtgeſtellt, und zwar nicht nur von den Verſuchsanſtellern ſelbſt, die Würzen wurden mir überdies noch zur nochmaligen pyknometriſchen Feſtſtellung des Extraktes zugeſandt.

Da es bei den vorliegenden Verſuchen auf möglichſt große Genauigkeit ankam, wurde das Volumen der im Gärbottich bei Anſtelltemperatur ermittelten Würze auf Normaltemperatur umgerechnet (Ausdehnungsfaktor 0,23 pCt. nach Mohr, Wochenſchrift für Brauerei 1902, S. 340).

Hopfentreber und Trub wurden genau gewogen, der Waſſergehalt im Trub genau feſtgeſtellt und daraus die im Trub ſteckende Würze berechnet. Der in den Hopfentrebern ſteckende Extrakt wurde in der Weiſe ermittelt, daß von dem Hopfentrebergewicht rund 80 pCt. des urſprünglichen Hopfengewichtes (Hopfen abzüglich Waſſer und in Löſung gegangene Hopfenextraktivſtoffe; dieſer Abzug iſt eher zu niedrig als zu hoch) abgezogen und das verbleibende Gewicht als Hopfenglattwaſſer auf Anſtellwürze umgerechnet wurde.

Von den Herren, die ſich in freundlicher Weiſe bereit erklärt hatten, meinem Anſuchen nachzukommen, haben vier die Verſuche durchgeführt, die anderen mußten bei Ausbruch des Krieges unter die Fahnen und waren dadurch an der Durchführung der Verſuche gehindert.

Ich laſſe nun im nachſtehenden die Ergebniſſe der durchgeführten Verſuche folgen und ſchließe dieſen noch einen von mir ſelbſt durchgeführten Verſuch an, für den ſich die Einrichtungen und Arbeitsweiſen der betreffenden Brauerei ganz außerordentlich gut eigneten.

Brauerei A.

Verſuchsanſteller: Dipl. Brauereiingenieur R. C.

Verſuchs-Sud I

(laufende Sudnummer 441).

a) Sudhausausbeute:

Schüttung	72 Ztr.
Hopfengabe	72 kg
Ausſchlag	255 hl
Extraktgehalt der Würze	10,73 pCt.
Sudhausausbeute =	**76,15** pCt.

b) Kellerausbeute:

Bottich	hl	pCt. Bllg.		hl	
I	25,0	10,44	=	23,16	zu 11,23 % Bllg.
II	26,4	11,09	=	26,05	„
III	26,0	11,06	=	25,58	„
IV	26,0	11,13	=	25,76	„
V	26,0	11,20	=	25,92	„
VI	26,0	11,07	=	25,60	„
VII	26,0	11,21	=	25,94	„
VIII	26,0	11,23	=	26,00	„
IX	26,0	11,22	=	25,97	„

Zuſammen 229,98 hl von 5° C.
zu 11,23 % Bllg.
= 230 hl von 17,5° zu 11,23 % Bllg.

Kellerausbeute = **75,2** pCt.

Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute: 76,15—75,20 = **0,95** pCt.

c) Schwand:

Dieſer Verluſt zwiſchen Sudhaus und Keller von 0,95 pCt. ſetzt ſich folgendermaßen zuſammen:

Der Hopfen wurde im Hopfenmontejus zu wiederholten Malen mit heißem Waſſer ausgelaugt und das Glattwaſſer nach der Pfanne verbracht; es wurden erhalten 60 hl Glattwaſſer von 0,3 pCt. Bllg. (die zum Einmaiſchen beim nächſten Sud verwendet wurden), entſprechend 1,31 hl Würze von 11,23 pCt. Das Hopfenpreßwaſſer ſpindelte noch 0,75 pCt., entſprechend 0,05 hl Würze von 11,23 pCt.

Der gewonnene Trub wog 85 kg; der Waſſergehalt des Trubes wurde zu 95,57 pCt. feſtgeſtellt; das Trubglattwaſſer hatte 4,0 pCt. Extrakt; das entſpricht einem Würzeverluſt im Trub von 0,30 hl.

Es wurden alſo ermittelt

im gewonnenen Hopfenglattwaſſer	1,31 hl	zu 11,23 pCt.
im Hopfen verblieben	0,05 „	„
im Trub verblieben	0,30 „	„
zuſammen	1,66 hl	zu 11,23 pCt.

Das entſpricht einer Ausbeut von 0,54 pCt.

Der Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute war	0,95 pCt.
Davon wurden ermittelt	0,54 „
Blieben alſo unermittelt	**0,41** pCt.

Verſuchs-Sud II

(laufende Sudnummer 469).

a) Sudhausausbeute:

Schüttung	72 Ztr.
Hopfengabe	72 kg
Ausſchlag	254 hl
Extraktgehalt der Würze	10,76 pCt.
Sudhausausbeute =	**76,06** pCt.

b) Kellerausbeute:

Bottich	hl	pCt. Bllg.		hl	
I	25,0	10,91	=	24,27	zu 11,22 % Bllg.
II	25,8	11,15	=	25,63	„
III	26,0	10,92	=	25,27	„
IV	26,0	11,07	=	25,63	„
V	26,0	11,21	=	25,98	„
VI	26,0	11,20	=	25,95	„
VII	26,0	11,15	=	25,83	„
VIII	26,0	11,20	=	25,95	„
IX	26,0	11,22	=	26,00	„

Zuſammen 230,51 hl von 5° C.
zu 11,22 % Bllg.
= 231,04 hl von 17,5° zu 11,22 % Bllg.

Kellerausbeute = **75,28** pCt.

Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute: 76,06—75,28 = **0,78** pCt.

c) Schwand:

	hl Würze		pCt. Bllg.
Es wurden erhalten: Hopfenglattwaſſer 60 hl zu 0,11 pCt. entſprechend . .	0,58	zu	11,22
Der Naßhopfen wog 454 kg und deſſen Preßwaſſer enthielt 0,16 pCt. Extrakt. Er enthielt alſo noch entſprechend	0,05		„
Der Trub wog 85 kg und hatte einen Waſſergehalt von 95,5 pCt., das Trubwaſſer einen Extraktgehalt von 4,01 pCt.; er enthielt alſo	0,33		„
Zuſammen . .	0,96	zu	11,22

entſprechend einer Ausbeute von **0,32** pCt.

Der Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Gärkellerausbeute betrug . 0,78 pCt.
Davon wurden ermittelt . . . . 0,32 „
Blieben alſo unermittelt . . **0,46** pCt.

Brauerei B.

Verſuchsanſteller: Dipl. Brauerei-ingenieur W. T.

a) Sudhausausbeute:

Schüttung	62 Ztr.
Hopfengabe	47,5 kg
Ausſchlag	219 hl
Extraktgehalt der Würze	10,58 pCt.
Sudhausausbeute =	**74,8** pCt.

b) Kellerausbeute:

Bottich	hl	pCt. Bllg.		hl		pCt. Bllg.
I	137,00	11,03	=	136,23	zu	11,09
II	32,90	11,07	=	32,83		„
III	28,00	11,09	=	28,00		„

Zuſammen 197,06 hl von 5° C. zu 11,09 % Bllg.
= 197,50 hl von 17,5° zu 11,09 % Bllg.

Kellerausbeute = **73,84** pCt.

Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute: 74,80—73,84 = **0,96** pCt.

c) Schwand:

	hl Würze		pCt. Bllg.
Der ausgelaugte und gepreßte Hopfen wog 115,5 kg; das Durchſchnitts-Hopfenpreßwaſſer wog 5,65 pCt. Das entſpricht einem Gehalt des Hopfens von	0,38	zu	11,09
Der Trub wog 79,2 kg und 77,4 pCt. Waſſer; die 79,2 kg Trub enthielten alſo 61 kg oder 61 Liter Waſſer, entſprechend, da der Trub nicht ausgelaugt war	0,61		„
Zuſammen . .	0,99	zu	11,09

entſprechend einer Ausbeute von **0,37** pCt.

Der Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute betrug . . 0,96 pCt.
Davon ermittelt . . . . 0,37 „
Blieben alſo unermittelt . . **0,59** pCt.

Brauerei C.

Verſuchsanſteller: Dipl. Brauerei-ingenieur F. B.

Verſuchs-Sud I.

a) Sudhausausbeute:

Schüttung	24 Ztr.
Hopfengabe	14 kg
Ausſchlag	79,50 hl
Extraktgehalt der Würze	11,28 pCt.
Sudhausausbeute =	**75,03** pCt.

b) Kellerausbeute:

Es wurden gemeſſen 77,22 hl Anſtellwürze von 5° zu 11,11 pCt. Bllg., entſprechend 77,40 hl Anſtellwürze von 17,5° zu 11,11 pCt. Bllg.

Kellerausbeute: **74,88** pCt.

Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute: 75,03 — 44,88 = **0,15** pCt.

c) Schwand:

	hl Würze		pCt. Bllg.
Die Hopfentreber wogen 85,5 kg, der Hopfenpreßſaft wog 2,23 pCt. Bllg., der Hopfen enthielt alſo noch	0,15	zu	11,11
Der „trocken“ abgelaufene, nicht ausgelaugte Trub wog 21 kg und enthielt	0,17		„
Zuſammen . .	0,32	zu	11,11

entſprechend einer Ausbeute von **0,3** pCt.

Der Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute betrug: 0,15 pCt., alſo um 0,15 pCt. weniger als der ermittelte Schwand beträgt.

Verſuchsſud II.

a) Sudhausausbeute:

Schüttung	24 Ztr.
Hopfengabe	14 kg
Ausſchlag	79,7 hl
Extraktgehalt der Würze	11,19 pCt.
Sudhausausbeute =	74,58 pCt.

b) Kellerausbeute:

Es wurden erhalten
77,68 hl Anſtellwürze von 5° zu 10,93 % Bllg.,
entſprechend
77,85 hl Anſtellwürze von 17,5° zu 10,93 % Bllg.

Kellerausbeute: **74,05** pCt.

Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute: 74,58 — 74,05 = **0,53** pCt.

c) Schwand:

	hl Würze		pCt. Bllg.
Die Hopfentreber wogen wieder 85,5 kg; das Hopfenpreßwaſſer wog 4,04 pCt. Bllg.; der Hopfen enthielt alſo	0,27	zu	10,93
Das „trocken“ abgelaufene, nicht ausgelaugte Trub wog 11,0 kg und enthielt	0,09		„
Zuſammen . .	0,36	zu	10,93

entſprechend einer Ausbeute von **0,34** pCt.

Der Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute war . . 0,53 pCt.
Davon ermittelt . . . . 0,34 „
Bleiben alſo unermittelt . . **0,19** pCt.

Brauerei D.

Verſuchsanſteller: Dipl. Brauerei-Ingenieur F. H.

Verſuchsſud I.

a) Sudhausausbeute:

Schüttung	54 Ztr.
Hopfengabe	27 kg
Ausſchlag	189,75 hl
Extraktgehalt der Würze	10,70 pCt. Bllg.
Sudhausausbeute =	**75,33** pCt.

b) Kellerausbeute:

Bottich	hl		pCt. Bllg.	
I	31,30	zu	10,67	=
II	31,05	„	10,68	=
III	29,65	„	10,67	=
IV	30,20	„	10,67	=
V	30,30	„	10,68	=
VI	27,70	„	10,57	=

179,42 hl von 5° zu 10,7 pCt. Bllg.
entſprechend
179,83 hl von 17,5° zu 10,7 pCt. Bllg.

Kellerausbeute = **74,36** pCt.

Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute = 75,33 — 74,36 = **0,97°**.

c) Schwand:

	hl Würze	von pCt. Bllg.
Die Hopfentreber wogen 144,5 kg, das Hopfenpreßwaſſer hatte einen Extraktgehalt von 6,12 pCt. Die Hopfentreber enthielten alſo noch	0,70	10,7
Der unausgelaugte Trub wog 38,0 kg und hatte einen Waſſergehalt von 81,05 pCt.; er enthielt alſo noch .	0,30	10,7
Die Benetzung wurde ebenfalls beſtimmt. Die Pfannenbenetzung lieferte 0,61 hl zu 3,81 pCt. Bllg. und 0,52 hl zu 1,06 pCt. Bllg.; entſprechend . .	0,25	10,7
Die Setzbottichbenetzung lieferte 0,55 hl zu 4,92 pCt. Bllg.; entſprechend	0,24	10,7
Die Kühlapparatbenetzung lieferte 0,83 hl zu 0,55 pCt. Bllg.; entſprechend	0,04	10,7
Zuſammen . .	1,53	10,7

entſprechend einer Ausbeute von 0,63 pCt.

Der Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und und Kellerausbeute war . . . 0,97 pCt.
Davon ermittelt . . . . . 0,63 „

Bleiben unermittelt . . . **0,34** pCt.

Verſuchsſud II.

a) Sudhausausbeute:

Schüttung	54 Ztr.
Hopfengabe	30 kg
Ausſchlag	185 hl
Extraktgehalt der Würze	10,94pCt.Bllg.
Sudhausausbeute =	**75,16** pCt.

b) Kellerausbeute:

Es wurden gemeſſen:

Bottich	hl	pCt. Bllg.	hl
I	30,20	zu 10,79 =	175,03 hl von 5° zu 10,94 pCt. Bllg., entſprechend 175,43 hl von 17,5° zu 10,94 pCt. Bllg.
II	29,63	„ 10,92 =	
III	29,30	„ 10,96 =	
IV	28,96	„ 10,93 =	
V	28,99	„ 10,91 =	
VI	28,46	„ 10,96 =	

Kellerausbeute = **74,23** pCt.

Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute = 75,16—74,23 = **0,93** pCt.

c) Schwand:

	hl Würze	von pCt. Bllg.
Die Hopfentreber wogen 124 kg; das Hopfenpreßwaſſer wog 7,34 pCt. Die Hopfentreber enthielten alſo noch	0,64	10,94
Der unausgelaugte Trub wog 37 kg und hatte einen Waſſergehalt von 82,2 pCt.; er enthielt alſo noch	0,27	10,94
Die Pfannenbenetzung lieferte 0,85 hl zu 1,33 pCt. . . . =	0,10	10,94
Die Setzbottichbenetzung lieferte 0,64 hl zu 3,26 pCt. . . . =	0,19	10,94
Die Kühlerbenetzung lieferte 0,96 hl zu 0,71 pCt. . . . =	0,06	10,94
Zuſammen . .	1,26	10,94

entſprechend einer Ausbeute von **0,53** pCt.

Der Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute betrug . . . . 0,93 pCt.
Davon ermittelt . . . . 0,53 „

Bleiben unermittelt . . . **0,4** pCt.

Verſuch III.

a) Sudhausausbeute:

Schüttung	54 Ztr.
Hopfengabe	32,5 kg
Ausſchlag	181,0 hl
Extraktgehalt der Würze	10,90 pCt. Bllg.
Sudhausausbeute =	**73,24** pCt.

b) Kellerausbeute:

Es wurden gemeſſen:

Bottich	hl	pCt. Bllg.	hl
I	29,40	zu 10,81 =	171,76 hl von 5° zu 10,9 pCt. Bllg., entſprechend 172,16 hl von 17,5° zu 10,9 pCt. Bllg.
II	29,06	„ 10,93 =	
III	29,10	„ 10,90 =	
IV	28,75	„ 10,93 =	
V	28,34	„ 10,95 =	
VI	27,40	„ 10,76 =	

Kellerausbeute = **72,55** pCt.

Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute = 73,24—72,55 = 0,69 pCt.

c) Schwand:

	hl Würze	von pCt. Bllg.
Die Hopfentreber wogen 170 kg; das Hopfenglattwaſſer wog 7,57 pCt.; die Hopfentreber enthielten alſo noch	0,94	10,9
Der unausgelaugte Trub wog 51,0 kg und hatte einen Waſſergehalt von 83,2 pCt.; er enthielt alſo noch . .	0,41	10,9
Die Pfannenbenetzung ergab 0,71 hl zu 1,58 pCt., entſprechend	0,10	10,9
Die Setzbottichbenetzung ergab 0,64 hl zu 2,60 pCt., entſprechend	0,15	10,9
Die Kühlerbenetzung ergab 0,71 hl zu 0,84 pCt., entſprechend	0,05	10,9
Zuſammen . .	1,65	10,9

entſprechend einer Ausbeute von **0,69** pCt.

Der Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute betrug . . . . 0,69 pCt.
Davon ermittelt . . . . . 0,69 „

Bleiben unermittelt . . . **0,0** pCt.

Brauerei E.

Verſuchsanſteller: W. Windiſch.

Obwohl mit den in vier verſchiedenen Brauereien durchgeführten acht im vorſtehenden dargelegten Verſuchen eigentlich mehr wie genug geſchehen war, habe ich es mir die Mühe nicht verdrießen laſſen, ſelbſt noch einmal peinlichſt genau durchgeführte Erhebungen anzuſtellen, und zwar in einer Brauerei, deren Einrichtungen und Arbeitsweiſe es geſtatteten, den Schwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller faſt reſtlos zu beſtimmen.

Die Brauerei ſchlägt die heiße Würze über den Läuterbottich aus, der mit einem Propellerrührwerk ausgeſtattet iſt. Von hier läuft die blanke Würze durch den Würzegrand direkt über den Kühler und von dort zum Gärbottich. Der Weg vom Sudhaus zum Gärkeller iſt ſehr kurz. Nachdem die Würze abgelaufen war, wurde der Hopfen ſchwach übergeſchwänzt (die Würze im Hopfen hatte dann noch 7,2 pCt. Extrakt) und das Extraktwaſſer noch über den Kühler nach dem Gärbottich gelaſſen. Dieſer, ein eiſerner Anſtellbottich, der den ganzen Sud faßt, iſt genau geeicht und, ebenſo wie die bereits wiederholt geeichte Pfanne, nochmals nachgeeicht worden. Die früher ermittelten Maße ſtimmten wieder an beiden Stellen. An dem Ausſchlagbottich befindet ſich eine Eichſkala, die ein auf 5 Liter und noch weniger genaues Ableſen der Würzemenge geſtattet. Die Würze in dieſem Anſtellbottich wurde 10 Minuten lang vor der Probenentnahme gründlich durchgemiſcht.

Die im Läuterbottich verbliebenen Hopfentreber wurden mit heißem Waſſer übergeſchwänzt, gleichzeitig mittels des Propellers mit dem heißen Waſſer durchgemaiſcht. Das ſo gewonnene Hopfenglattwaſſer lief direkt zur Pfanne. Auf dieſe Weiſe wurde der Hopfen faſt auf 0 pCt. ausgelaugt. Zum Schluß wurde heißes Waſſer über den Läuterbottich durch die Leitung, durch die vorher die Würze gegangen war, über den Kühler gelaſſen, auf dieſe Weiſe Leitung und Kühler aus- bzw. abgeſpült, dann weiter durch die Leitung zum Gärkeller, wo das Spülwaſſer an dem mit Hahn verſehenen Hundskopf in großen Schaffeln aufgefangen und zur Pfanne zum Hopfenglattwaſſer transportiert wurde. Auf dieſe Weiſe hatten wir den ganzen Extrakt im Hopfenglattwaſſer und Trub, außerdem den ganzen Benetzungsextrakt aus Pfanne, Läuterbottich, Leitung und Kühlapparat in der Pfanne beiſammen, wo er beſtimmt werden konnte. Es iſt das vielleicht die genaueſte und lückenloſeſte Schwandbeſtimmung zwiſchen Sudhaus und Gärkeller, die jemals gemacht wurde. Das Ergebnis war denn auch ein ganz vorzügliches.

Ich laſſe nachſtehend die einzelnen Verſuchsdaten folgen:

a) Sudhausausbeute:

Schüttung	20 Ztr.
Hopfengabe	11 kg
Ausſchlag	66 hl
Extraktgehalt der Würze	11,23 pCt.
Sudhausausbeute =	**74,41** pCt.

b) Kellerausbeute:

Würzemenge bei 17,5° C.	63,83 hl
Extraktgehalt der Würze	11,07 pCt. Bllg.
Kellerausbeute =	**73,81** pCt.

Unterſchied zwiſchen Sudhaus- und Kellerausbeute: **0,60** pCt.

c) Schwand:
Hopfenglattwaſſer }
Trub . . . . . } 17 hl zu 0,3 %
Benetzung . . . } oder 0,44 hl zu 11,07%
entſprechend 0,51 pCt. Ausbeute.
Feſtgeſtellt zwiſchen
Sudhaus und Keller . 0,60 pCt. Schwand
Davon ermittelt . 0,51 „
Bleiben unermittelt 0,09 pCt. Schwand

Die Geſamtergebniſſe ſämtlicher Verſuche ſind in nachſtehender Tabelle überſichtlich zuſammengeſtellt:

Zuſammenſtellung der Ergebniſſe der Ausbeuteverſuche in fünf Wochen.

Brauerei	A		B	C		D			E
	Verſuch I	Verſuch II		Verſuch I	Verſuch II	Verſuch I	Verſuch II	Verſuch III	
a) Sudhausausbeute:									
Schüttung . . . . . Ztr.	72	72	62	24	24	54	54	54	20
Hopfengabe . . . . . kg	72	72	47,5	14	14	27	30	32,5	11
Ausſchlag . . . . . . hl	252	254	219	79,5	79,5	189,75	185	181,0	66
Extraktgehalt der Würze. . . . pCt. Bllg.	10,73	10,76	10,58	11,28	11,19	10,7	10,94	10,9	11,23
Sudhausbeute . . . . pCt	**76,15**	**76,06**	**74,8**	**75,03**	**74,58**	**75,33**	**75,16**	**73,24**	**74,41**
b) Kellerausbeute:									
Anſtellwürze von 17,5° C.. . . . . hl.	230,51	231,04	197,50	77,4	77,85	179,83	175,43	172,16	63,83
Extraktgehalt der Würze . . . pCt. Bllg.	11,23	11,22	11,09	11,11	10,93	10,7	10,94	10,9	11,07
Kellerausbeute . . . . pCt.	**75,20**	**75,28**	**73,84**	**74,88**	**74,05**	**74,36**	**74,23**	**72,56**	**73,81**
Schwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller pCt.	**0,95**	**0,78**	**0,96**	**0,15**	**0,53**	**0,97**	**0,93**	**0,68**	**0,60**
c) Schwand:									
durch Hopfenglattwaſſer . . . . . . pCt.	0,44	0,20	0,14	0,14	0,26	0,29	0,27	0,40	0,51
durch Trub . . . . . pCt.	0,10	0,12	0,23	0,16	0,08	0,12	0,11	0,17	
„ Benetzung . . . pCt.	—	—	—	—	—	0,22	0,15	0,11	
ermittelter Schwand pCt.	**0,54**	**0,32**	**0,37**	**0,3**	**0,34**	**0,63**	**0,53**	**0,68**	**0,51**
Geſamtſchwand . . pCt.	0,95	0,78	0,96	0,15	0,53	0,97	0,93	0,68	0,60
ermitelter Schwand pCt.	0,54	0,32	0,37	0,30	0,34	0,63	0,53	0,68	0,51
nicht ermittelter Schwand pCt.	**0,41**	**0,46**	**0,59**	**– 0,15**	**0,19**	**0,34**	**0,40**	**0,0**	**0,09**

Im Durchſchnitt der neun Verſuche beträgt alſo der nicht ermittelte Schwand 0,26 pCt. Die Zahl wäre noch beſſer geworden, wenn bei den drei erſten Verſuchen auch noch der Benetzungsſchwand beſtimmt worden wäre. Beide Brauereien haben große Kühlſchiffe im Betrieb, die je nach ihrer Beſchaffenheit eine nicht unbeträchtliche Menge Extrakt zurückhalten können. Auch die große Anzahl zu vermeſſender Gärbottiche iſt einer großen Genauigkeit nicht gerade zuträglich. Aber auch ohnedies iſt das Ergebnis ein ſehr gutes und ein glänzender Beweis dafür, daß die heutzutage allgemein geübte, auf dem von mir ſ. Zt. angeſchlagenen Pauſchal-Reduktionsfaktor von 4 pCt. begründete Sudhausausbeuteberechnung praktiſch durchaus einwandfrei und richtig iſt.

Und ſomit möge man die Angelegenheit endlich in Ruhe laſſen.

Bemerkungen zu dem Artikel von Windiſch, Reimers und Hirſchbruch: „Über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der Hefenraſſe auf den Eſtergehalt des Bieres.

Von Ernſt Ludwig.

In dem Aufſatz: „Über den Einfluß des Maiſchverfahrens, der Azidität, der Lagerzeit und der Heferaſſe auf den Eſtergehalt des Bieres („Wochenſchrift für Brauerei" Nr. 215) wird feſtgeſtellt, daß bei dem Eiweißraſtverfahren mit Milchſäuregabe die Extraktausbeute am höchſten iſt und der Eiweißgehalt des Extraktes bis zu 11 pCt. ſtieg.

Der Säuregrad der Würze war nur um 0,03 pCt. höher, glich ſich aber beim Lagern wieder aus. Der Eſtergehalt der Würze war in allen Fällen gleich Null, bei den Säuerungsbieren nach der Hauptgärung und auch nach der Lagerzeit am höchſten, obgleich letzteres Bier nur kürzere Lagerzeit durchgemacht hat.

Die Hefengabe hatte bei der Eſterbildung keinen weſentlichen Einfluß, von Einfluß war aber die Länge der Lagerzeit. Es trat dann eine Veredelung des Hopfenbittergeſchmackes ein infolge andauernder Ausſcheidung von mit Hopfenharz beladenen kolloidalen Eiweißkörperchen, und es hängt das zweifellos mit der Azidität des Bieres zuſammen.

Es wird dann die Frage aufgeworfen, ob die Eſterbildung ein rein chemiſcher Vorgang oder ein biologiſcher (enzymatiſcher) ſei, bei der die Hefe dazwiſchen tritt, oder beide Vorgänge zuſammen wirken?

Es möchte mir erlaubt ſein, auf Grund von Strahlungsvorgängen eine Beantwortung der Fragen zu verſuchen.

Bekannt iſt, daß ſalzhaltige oder ſaure Flüſſigkeiten eine größere latente Wärme beſitzen und daher ſchwerer gefrieren als Süßwaſſer. Beim Baden im ſalzhaltigen Meerwaſſer kann die Temperatur weſentlich niedriger ſein als im Süßwaſſer, ohne daß der Badende ein Kältegefühl verſpürt.

Die mehr aufgeſpeicherte Sonnenwärme oder, was dasſelbe iſt, Mehrenergie des Salzwaſſers geht beim Baden in den menſchlichen Körper über, verſtärkt deſſen Wärme, ſo daß man die Kälte nicht ſpürt.

Eine ſäurehaltige Würze wird bei gleicher Maiſchtemperatur eine größere Energiemenge aufſpeichern können als eine ſäurefreie, und dann abgekühlt auch eine größere Wirkung ausüben. Dies zeigt ſich in der höheren Extraktausbeute. Zum Abbau der Verbindungen gehört Energieaufwand. Es iſt bekannt, daß Eiweiß- und Stärkeverbindungen unter höherem Druck beſſer in Löſung gehen. Die größere latente Wärme entſpricht einem höheren Druck, daher der höhere Extraktgehalt.

Die Eſter ſind flüchtige Körper, wie es auch die Säuren ſind. Erſtere mögen ſchon bei der Maiſchwärme gebildet werden, ſind aber nicht wahrnehmbar, weil ſie ſich verflüchtigen. (Das dürfte kaum zutreffen, da die Würze ſo gut wie keine freie Säure, ebenſo keinen Alkohol enthält. Zur Eſterbildung gehören aber beide Beſtandteile. Die Red.) Sie ſind erſt feſtgeſtellt worden im Gärbottich, mehr noch im Lagerfaß, und dann auch, je länger die Lagerzeit anhielt.

Im Gärbottich iſt Hefe zugekommen. Jede Änderung des Gleichgewichts in der Atom- oder Jonenlage ſetzt eine Energie voraus, die das Gleichgewicht ſtört; es muß alſo die Hefe dieſe Energie geſtellt haben, um Eſterbildung eintreten zu laſſen, und das wäre die von mir zuerſt hypothetiſch aufgeſtellte Ausſtrahlung bzw. der Zerfall der organiſch gebundenen Phosphorſäure in Waſſerſtoffionen. („Wochenſchrift für Brauerei" Nr. 12, 1913, und in meinen „Studien über Strahlungen der Bierhefe uſw." des weiteren ausgeführt.)

Die austretenden Strahlen wecken die in der abgekühlten ſauer reagierenden Würze latenten Energien zum Mitſchwingen, oder die

Hefe entnimmt dieſe Energie, wie der badende Menſch aus dem kühlen Meerwaſſer, und ſie wird gärkräftiger. Gärkräftiger ſein heißt aber, raſcheren und größeren Abbau der Zucker- und Eiweißmoleküle bewirken.

Dieſe ſind ummantelt mit Hopfenharz. Der Energieüberſchuß ſchmilzt jetzt raſcher dieſen Mantel ab, es muß ein ſtärkeres und frühzeitigeres Erſcheinen der Hopfenharzblättchen auf der Kräuſendecke bemerkbar ſein. Nach Horace Brown: „Studie über Hefe“ (dieſe Wochenſchrift 1914, S. 272) entwickelt die Hefe bei 40° Gärtemperatur eine Energiemenge, die einer adiabatiſchen Temperaturſteigerung von 106° gleichkommt und nahezu der atomiſtiſchen Zerfallswärme des Radiums entſpricht.

Es muß ein ſtärkerer Hopfen- oder Cholingeruch auffallen, der durch Umwandlung der Würzelecithine in Choline entſteht. (Nach Prof. Werner-Heidelberg wandelt Radiumbeſtrahlung Lecithin in Cholin um, Hefe mit gleicher Energieentwicklung dürfte dasſelbe tun.) Bei den vorhandenen größeren Säure- und Alkoholmengen und dem Energieüberſchuß müſſen auch mehr Eſter entſtehen gegenüber den ungeſäuerten Würzen.

Wenn einzelne Hefenraſſen mehr Eſter erzeugen, ſo deutet das auf ſtärkere Strahlungsfähigkeit, d. h. reicheren Phosphorgehalt hin; dieſe würden in geſäuerter Würze erſt recht wirken.

Die Vergärung iſt bei 8° erfolgt, die Eſterbildung hat ſich im Lagerfaß bei Kellertemperatur geſteigert, alſo bei 0 bis 1°.

Aus dem Bottich konnten die Eſter noch zum Teil entweichen, aus dem Lagerfaß viel weniger, da bei tieferer Temperatur eine größere Bindung erfolgt und die nachherige Spundung ein Entweichen ausſchließt. Durch die Nachgärung unter Spundungsdruck ſpeichert ſich auch die Kohlenſäure auf, der Druck wirkt wieder wie latente Wärme, ſo daß die Lagerfaßhefe zu weiterer Strahlung, Zerſetzung der Hopfenharze und Lecithine angeregt wird. (Der gleiche Vorgang wie bei Zuſatz von Kräuſen.)

Es wäre nach obigen Anſichten die verſtärkte Eſterbildung bei angeſäuerten Würzen als eine Verſtärkung des Gärungsenzyms durch Zuführung größerer Energiemengen in Geſtalt von latenter Wärme aufzufaſſen oder von Waſſerſtoffionen, es wäre ein Hydroliſierungsvorgang. Bei längerer Lagerung verflüchtigt ſich auch die zugeſetzte Säure, da ſie, ſelbſt Strahlkörper, von den Hefenſtrahlen auch zerlegt wird.

Parallelen ſind gegeben in dem Verfahren von Dr. Caſpary, durch Einhängen radioaktiver Strahlkörper in den Gärbottich eine beſchleunigte Vergärung, beſſeren Eiweißabbau, lichte und kältebeſtändige, ſowie bukettreichere Biere zu erzeugen, und in den Verſuchen Dr. Moufangs, durch Zugabe toter Hefe zu der gärenden Würze die gleichen Ergebniſſe zu erzielen; es handelt ſich beide Male um Zuführung von Energie, mit der die Hefe ſich kräftigt bzw. zuſammenarbeitet.

Iſt die Annahme der Energiemehraufſpeicherung in Säurewürzen und deren Übertragung auf die Hefe richtig, ſo muß es gelingen, eine Eſter nicht bildende zu einer Eſter bildenden Hefe in einer ſolchen Würze umzuwandeln, ihr eine größere innere Spannung zu verleihen, die Dr. Hirth-München als elektriſchen Turgor bezeichnet. Die Eſterbildung würde vermutlich erſt in längerer Zeit einſetzen, bis die Hefe ſich mit genügender Energiemenge verſehen und dadurch auch zu neuer Nahrungsaufnahme gekräftigt hat.

Nach obigem ginge die Eſterbildung nicht im Hefenleib, ſondern in der Flüſſigkeit vor ſich, und man kann für die Praxis die weittragendſten Schlüſſe ziehen, um größere Extraktausbeuten, Buketthaltigkeit und Schneid, d. h. Energie auf die Geſchmacksnerven zu erzielen.

1. Die mit Milchſäure verſetzte Würze bindet größere Wärmeenergien und verurſacht beſſere Extraktausbeute.
2. Eventuell: Feuerkochung unter der Maiſchepfanne bringt höher geſpannte Energiemengen, als Dampfheizung.
3. Benutzung ſtark phosphorſäurehaltiger Hefe wirkt mit ſaueren Würzen auf Beſchleunigung der Gärung, beſſeren Eiweißabbau, bukettreichere und kältebeſtändigere Biere. Die Azidität wird erhöht.
4. Lüftung der gärenden Würze muß erfolgen mit Luft, die die gleiche Temperatur hat wie dieſe ſelbſt; kältere Luft würde die latente Wärme verringern, wärmere unnötige Kühlwaſſermengen nötig machen.
5. Hauptgärung unter Überdruck in geſchloſſenen Gärgefäßen iſt zu empfehlen, da Druck die latente Wärme verſtärkt, die Hefe zu umfangreichem Arbeiten veranlaßt, unter Druck ſich auch bei Gärtemperatur die ſonſt flüchtig gegangenen Eſter aufſpeichern und die früher aus den Lecithinen gebildeten und verflüchtigten Cholinriechſtoffe ebenfalls gebunden bleiben.
6. Durch letzteres kann vielleicht auch eine Erſparnis an Hopfen erzielt werden, die noch erhöht wird, wenn das Bier in der Würzepfanne unter Druck gekocht und möglichſt unter Druck heruntergekühlt wird.
7. Im Gegenſatz dazu entzieht das Vakuumgärverfahren direkt die Eſter und die Druck ausübende, d. h. Wärme zuführende Kohlenſäure; es entzieht aber auch die latente Wärme direkt, ſchwächt dadurch die Energiezufuhr zur Hefe und ſchafft ſchlappe Biere. Ein ſpäterer künſtlicher Kohlenſäurezuſatz findet nie die innige Bindung wie die Gäurngskohlenſäure, ebenſowenig wie ein künſtliches kohlenſaures Waſſer an das natürliche heranreicht.
8. Es wird beſſer ſein, grün zu ſchlauchen, als lauter und eine lange Nachgärung im Faß zu geben.

Bei tiefen Temperaturen iſt der Widerſtand der Leitungsflüſſigkeit gegen Energieausſtrahlung aus der Hefe geringer, als bei höherer Gärbottichtemperatur. Kürzt man die Zeit hier ab, ſo werden die dann im Lagerfaß mehr vorhandenen Eiweiß- und Zuckerſtoffe ſozuſagen unter größerer Vollſpannung angegriffen und feiner zerlegt, und die früher ausgeſtrahlten ätheriſchen Stoffe bleiben in der kälteren Flüſſigkeiten beſſer gebunden.

* * *

Wenn ſich bisher dunkle Brauereivorgänge durch Annahme von Strahlungen erklären laſſen und ſich dieſe Annahme als richtig erweiſt, ſo iſt auch daraus ein Schluß zu ziehen, daß die Hefenſtrahlung bei Krankheitsprozeſſen auch die Heilungsurſache iſt, und es würde im Intereſſe der Brauerei und der Allgemeinheit liegen, dieſe Zuſammenhänge überall aufmerkſam zu verfolgen und nachzuprüfen.

Über die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Malz- und Bierbereitung.

Von **H. Schjerning.**

(Aus den Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg, 1914, II. Band, II. Lieferung, S. 45; ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

(Fortſetzung.)

Umwandlung der Eiweißſtoffe während des Mälzens und der Lagerung des Malzes.[1]

Weichen und Keimen.

Der erſte Vorgang beim Mälzen iſt das Weichen. Das Weichen übt auf das Gerſtenkorn eine verſchiedenartige Wirkung aus, die von verſchiedenen Faktoren abhängig iſt, z. B. von der Temperatur, Weichdauer, Reinheit des Weichwaſſers. Wir befaſſen uns hier nur mit dem wichtigſten dieſer Faktoren, der Weichdauer, die an ſich imſtande iſt, das Korn nach verſchiedener Richtung hin zu beeinfluſſen, indem ſie erſtlich auf die phyſiologiſchen Eigenſchaften oder die Lebenskräfte des Kornes, zweitens auf die chemiſche Zuſammenſetzung des Kornes und ſchließlich auf die im Verlauf der Keimung vor ſich gehenden Umwandlungen im Korn von Einfluß iſt.

---

[1] Hauptarbeit, Carlsbergberichte, 1910, Bd. 8, S. 169.

Daß die verſchiedenen Gerſten durch die Weichdauer in verſchiedener Weiſe beeinflußt werden, zeigen deutlich die in folgender Tabelle V zuſammengeſtellten Ergebniſſe von vier Verſuchsreihen.

Tabelle V.

500 Gerſtenkörner in deſtilliertem Waſſer bei 18–20° geweicht	Gerſtenprobe							
	I		II		III		IV	
Stunden	Keimenergie pCt	Keimkraft pCt.	Keimenergie pCt.	Keimkraft pCt.	Keimenergie pCt.	Keimkraft pCt.	Keimenergie pCt.	Keimkraft pCt.
6	85,0	86,8	95,2	95,6	—	—	95,6	99,4
24	86,4	88,6	94,8	95,6	94,2	97,8	—	—
48	83,6	86,8	91,8	94,0	97,6	99,0	96,8	99,2
72	81,2	88,8	74,4	79,8	89,2	97,0	—	—
96	68,6	79,6	22,0	40,0	35,6	69,2	96,8	97,8
Verſuchsfehlergrenze etwa	2,0							

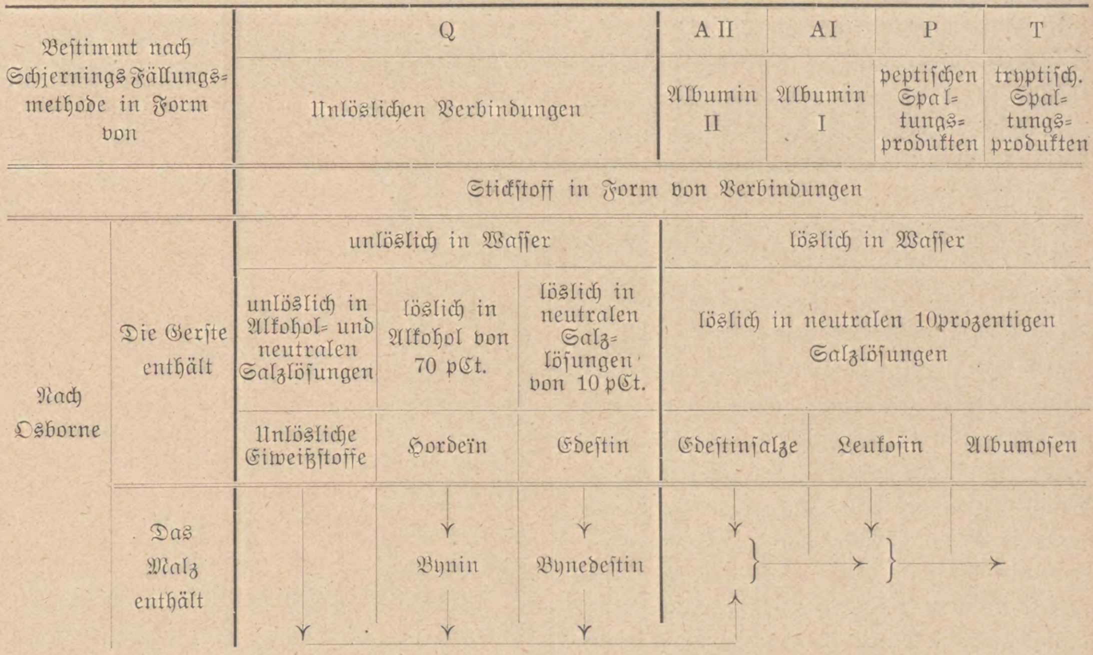
Da wir hier nur ſprechen wollen über den Einfluß der Weichdauer auf den Mälzungsprozeß, können wir uns auf die Zahlen für die Keimenergie beſchränken, d. h. die Prozente der nach 3 Tagen gekeimten Körner. Die Zahlen zeigen deutlich, daß die Probe I eine ſchlechte Mälzgerſte iſt, deren Keimenergie geſchwächt iſt. Eine derartige Gerſte hat während der Ernte Schaden erlitten oder vielleicht noch mehr auf dem Lager. Nach der üblichen Methode unterſucht, nach der die Keimenergie nach nur 6ſtündiger Weichdauer beſtimmt wird, eignen ſich die Proben II, III und IV ſehr wohl zu Mälzungszwecken; bei näherem Betrachten erkennt man jedoch, daß die Probe II ihre höchſte Keimenergie bereits nach 6ſtündiger Weiche erlangt hat, Probe III erſt nach 48ſtündiger Weichdauer, während bei Probe IV die Keimenergie noch nach 96ſtündiger Weichdauer dieſelbe iſt. Offenbar würde der Mälzungsvorgang einen ungünſtigen Verlauf nehmen, wenn die Gerſten II, III und IV gemiſcht würden, etwa zu gleichen Teilen, und das Gemiſch 4 oder nur 3 Tage geweicht würde. Eine gleichmäßige Keimung wäre nie zu erreichen, da die Lebenskraft der drei Gerſten ſo ſehr verſchieden iſt. Wir ſind daher zu dem Schluß berechtigt, daß die normale Weiche einer beſtimmten Gerſte zuſammenfällt mit dem Zeitpunkt, zu dem die Gerſte die höchſte Keimenergie hat und demgemäß auch die höchſte Gleichmäßigkeit. Daraus folgt, daß eine eingehende Unterſuchung über die Beeinfluſſung der Lebenskraft der Gerſte durch das Weichen von der höchſten Wichtigkeit iſt in bezug auf die richtige Bewertung der Gerſte für Mälzzwecke.

Über den Einfluß der Weichdauer auf die chemiſche Zuſammenſetzung des Gerſtenkornes (Hauptarbeit, Carlsbergberichte, Band 8, S. 291 bis 295) iſt nicht viel zu ſagen, da es ganz ſelbſtverſtändlich iſt, daß mit Fortſchreiten der Weichdauer immer mehr waſſerlösliche Subſtanzen aus dem Korn ausgelaugt werden. Es konnte feſtgeſtellt werden, daß die tryptiſche Wirkung ſehr bald (ſchon nach eintägiger Weichdauer) einſetzt, der Albuminabbau (Umwandlung des Albumins II in Albumin I) und die peptiſche Wirkung folgen bald hinterher. Man kann alſo den Weichvorgang als beginnende Keimung auffaſſen, was ſicher zutrifft, wenn die Weiche nicht bis zur Zerſtörung der Lebenskraft fortgeſetzt wird. Es herrſchen alſo gewiſſe genetiſche Beziehungen zwiſchen den chemiſchen und phyſiologiſchen Vorgängen, jedoch nur ſo lange, bis wir das Weichoptimum erreicht haben; ſetzt man das Weichen über dieſen Punkt hinaus fort, ſo werden die phyſiologiſchen Kräfte ſchneller geſchwächt als die chemiſchen.

Die Weichdauer kann alſo ſowohl phyſiologiſch, als auch chemiſch beſtimmt werden, der erſtere Weg iſt jedoch der bequemere und ſichere.

Wir werden es ſpäter noch als ſehr wichtige Tatſache beſonders betonen, daß die verſchiedenen Gerſten zur Erreichung ihrer höchſten phyſiologiſchen Kraft einer verſchiedenen Weichdauer bedürfen.

Bevor wir auf die Frage der Eiweißumwandlung beim Mälzen und den Einfluß der verſchiedenen Mälzungsfaktoren eingehen, iſt es angemeſſen, zuvor die Fundamental-Unterſuchungen von Th. B. Osborne über die Eiweißſtoffe der Gerſte und des Malzes einerſeits und die nach meiner Fällungsmethode andererſeits erhaltenen Ergebniſſe vergleichend zu betrachten. Nachfolgende Zuſammenſtellung gibt einen Überblick über dieſe Verhältniſſe:



Beſtimmt nach Schjernings Fällungsmethode in Form von		Q			A II	A I	P	T
		Unlöslichen Verbindungen			Albumin II	Albumin I	peptiſchen Spaltungsprodukten	tryptiſch. Spaltungsprodukten
		Stickſtoff in Form von Verbindungen						
Nach Osborne	Die Gerſte enthält	unlöslich in Waſſer			löslich in Waſſer			
		unlöslich in Alkohol- und neutralen Salzlöſungen	löslich in Alkohol von 70 pCt.	löslich in neutralen Salzlöſungen von 10 pCt.	löslich in neutralen 10prozentigen Salzlöſungen			
		Unlösliche Eiweißſtoffe	Hordeïn	Edeſtin	Edeſtinſalze	Leukoſin	Albumoſen	
	Das Malz enthält		Bynin	Bynedeſtin				

Dieſes Schema zeigt den Verlauf des Eiweißabbaues; es kann jedoch in folgender Weiſe vereinfacht und gleichzeitig vervollſtändigt werden:

$$Q \xrightarrow[(1)]{} A_{II} \xrightarrow[(2)]{} A_{I} \xrightarrow[(3)]{} P \xrightarrow[(4)]{} \overbrace{H \xrightarrow[(5)]{} G}^{T} \xrightarrow[(6)]{} \text{dem Wurzelkeim zugeführter Stickſtoff}$$

$$\text{Unlöslicher Eiweißſtoff} \quad \underbrace{\text{Albumin II} \quad \text{Albumin I} \quad \text{Peptiſche Abbauprodukte} \quad \underbrace{\text{Amino-Amide} \quad \text{Ammoniak}}_{\text{Tryptiſche Spaltungsprodukte}}}_{N = \text{löslicher Stickſtoff}}$$

Im Verlauf der Keimung werden die im Korn vorhandenen unlöslichen Eiweißſtoffe durch eine oder mehrere bekannte Zwiſchenſtationen zum Teil umgewandelt in Albumin II; dies bezeichnen wir als Eiweißlöſung (1). Das im Korn vorgebildete Albumin II, ebenſo das während der Keimung aus den unlöslichen Eiweißſtoffen gebildete Albumin II werden in Albumin I umgewandelt: Eiweißabbau (2). Albumin I wird durch die Peptaſe in peptiſche Spaltungsprodukte übergeführt (Denuklein + Albumoſe + Pepton): peptiſche Wirkung (3). Schließlich werden die peptiſchen Spaltungsprodukte durch die Tryptaſe zu tryptiſchen Spaltungsprodukten abgebaut (Amine-Amide und Ammoniak): tryptiſche Wirkung (4). Von den tryptiſchen Spaltungsprodukten wird ein Teil zur Wurzelbildung verbraucht = Vorgang (6). Da die Wurzeln vor der Unterſuchung des Malzes ſtets entfernt wurden, muß der auf dieſe Weiſe verloren gegangene Stickſtoff als Stickſtoffverluſt gebucht werden.

Zur Erleichterung der Beſchreibung und des Verſtändniſſes der nun zu ſchildernden Unterſuchungen ſoll vorerſt die Frage beantwortet werden: Wann iſt der Eiweißabbbau beim Mälzen zu einem in jeder Beziehung befriedigenden Abſchluß gelangt?

Wenn wir bedenken, daß der Albuminabbau (2) derjenige Eiweißumwandlungsvorgang iſt, der zuletzt ſein Ende erreicht und daß ferner das Gerſtenkorn von Hauſe aus ſtets eine gewiſſe kleine Menge von Stickſtoff in der Form von Albumin II enthält, ſo kann obige Frage mittels einer ſehr einfachen Gleichung beantwortet werden. Setzt man nämlich die Menge des Stickſtoffs, der im Gerſtenkorn ſelbſt bzw. in dem geweichten Korn von Hauſe aus in der Form von Albumin II vorhanden iſt = a, dann wird der Eiweißabbau beim Mälzen zum Abſchluß gelangt ſein, wenn wir den Gleichgewichtszuſtand erreicht haben: Vorgang (2) = Vorgang (1) + a.

Mit anderen Worten beſagt dieſe Gleichung, daß ein Malz, in welchem der Eiweißabbau zu einem befriedigenden Abſchluß gekommen iſt, kein Albumin II mehr enthalten darf.

Die Berechtigung dieſer Forderung wird vollauf beſtätigt durch die Ergebniſſe, die Th. Osborne bei ſeinen oben erwähnten Unterſuchungen über die Eiweißſtoffe der Gerſte und des Malzes erhalten hat. Osborne zeigt, daß Albumin II (Edeſtin und Edeſtinſalze) zur Gruppe der Eiweißſtoffe zu rechnen iſt, die als Globulide bezeichnet werden und charakteriſiert ſind durch gewiſſe chemiſche Eigenſchaften, beſonders noch dadurch, daß ſie in Löſungen, die mehr oder weniger Salze enthalten, wie es z. B. das Bier eine iſt, früher oder ſpäter in unlösliche Formen übergeführt werden. Auf dieſe Weiſe geben ſie Veranlaſſung zur Eiweißtrübung und ſchon aus dieſem Grunde können die Anforderungen in Bezug auf vollſtändigen Abbau des Albumins II während des Mälzungsprozeſſes nicht hoch genug geſtellt werden.

Wenn wir beim Mälzen das Stadium des Eiweißabbaues erreicht haben, das ausgedrückt wird durch die Gleichung Vorgang (2) = Vorgang (1) + a, ſo wird die Folge ſein, daß auch Vorgang (1) = Vorgang (3) oder vielleicht Vorgang (1) ein klein wenig niedriger als (3) iſt. Iſt im Gegenteil (1) größer als (3), ſo iſt die peptiſche Wirkung zu ſchwach geweſen. Die tryptiſche Wirkung (4) iſt ſtets beträchtlich niedriger als die peptiſche Wirkung (3), und wir finden gleichermaßen, daß Vorgang (6) beträchtlich niedriger iſt als Vorgang (4).

Demgemäß iſt ein vollkommen zufriedenſtellender Eiweißabbau beim Mälzen erreicht, wenn wir finden: Vorgang (2) = Vorgang (1) + a = vollſtändige Albuminumwandlung, und Vorgang (1) kleiner oder gleich Vorgang (3) = zufriedenſtellende peptiſche Wirkung.

Das gilt ſowohl für zweizeilige, als auch für ſechszeilige Gerſten.

Außer den verſchiedenen Eiweißabbauvorgängen kann uns auch noch als Maßſtab dienen die Extraktbildung (bis zu einem gewiſſen Grade entſprechend der Umwandlung der Kohlenhydrate), der phyſiologiſche Oxydationsprozeß und das Wurzelwachstum, desgleichen die Veränderungen, die Platz greifen in bezug auf die Mineralſubſtanz und in bezug auf die ſauer reagierenden und waſſerlöslichen Körper. (Vgl. die Hauptarbeit, Carlsbergberichte Bd. 9, S. 191.)

Die Veränderungen, die die Mineralſubſtanzen beim Mälzen erleiden, ſind im allgemeinen ſo unbeträchtlich, daß wir auf dieſe Frage nicht tiefer einzugehen brauchen. Im großen und ganzen liegen die Verhältniſſe hier folgendermaßen:

Während einer normal geführten Keimung unterliegen die Mineralſubſtanzen keiner weiteren Veränderung, außer der Umwandlung von unlöslichen in lösliche Subſtanzen, in einer Menge, die der entſpricht, die in der gleichen Zeit von der Wurzel aufgenommen wird. Demgemäß wird in einem normal und vollſtändig gekeimten Malz die Menge der waſſerlöslichen Mineralſubſtanzen, berechnet auf die Geſamtaſche, gleich ſein der Menge dieſer Subſtanzen, wie ſie bereits in der Gerſte vorhanden war, aus der das Malz bereitet wurde.

(Fortſetzung folgt.)

Betrachtungen über die Förderung von Laſtfahrzeugen durch tieriſchen und mechaniſchen Zug.

Von **F. Achilles**, Dipl.-Ing. in Berlin.

(Schluß.)

Man vermag auf Grund deſſen annähernd zu beſtimmen, wie groß die Antriebsmaſchine ſein, d. h. wieviel Liter Hubvolumen ſie beſitzen muß, wenn eine gegebene Laſt bei einer beſtimmten Geſchwindigkeit, welche für die Wahl des Treibraddurchmeſſers und der Geſamtüberſetzung maßgebend iſt, befördert werden ſoll. Andererſeits läßt ſich die Überſetzung feſtlegen, wenn eine Antriebsmaſchine gegebener Abmeſſungen die verlangte Leiſtung vollbringen ſoll.

Unter dieſen Geſichtspunkten müßte einer jeden Änderung im Zugkraftbedarf des Fahrzeugs auch eine Änderung der Überſetzung entſprechen. Da man jedoch beim Antrieb von Fahrzeugen durch Verbrennungskraftmaſchinen ſolche fortſchreitenden Wechſelgetriebe nicht praktiſch verwirklichen kann, begnügt man ſich mit ſog. Stufengetrieben.

Man nutzt dabei die Fähigkeit des Verbrennungsmotors aus, in gewiſſen Grenzen eine Änderung ſeiner Drehkraft zuzulaſſen, je nach der Drehzahl bei ſeiner Leiſtungsabgabe.

Innerhalb einer jeden Stufe ſchwankt dann die verfügbare Zugkraft vom Motor her ſo, daß mit der gleichen Überſetzung an der oberen Grenze das Fahrzeug bei geringerem Fahrwiderſtand, dafür aber mit größerer Fahrgeſchwindigkeit befördert wird. Bis zur anderen Stufengrenze nimmt bei zunehmendem Widerſtand durch Steigung die Zugkraft auch zu, die Fahrgeſchwindigkeit jedoch ab. Steigt der Widerſtand noch weiter, dann wird auf die nächſte Getriebeſtufe umgeſchaltet, ſo daß durch die neue Überſetzung eine entſprechende größere

Zugkraft verfügbar wird. Dieſe entſteht aber aus der durch die vergrößerte Überſetzung erhöhten Zugkraft der oberen Motorleiſtung. Das führt zu der Beſtimmung der Stufen zueinander, ſie müſſen im gleichen Verhältnis ſtehen wie die vom Motor an den Stufengrenzen verfügbaren Zugkräfte, welche ſich umgekehrt wie die entſprechenden Drehzahlen verhalten.

Über die einzelnen Stufen ergibt ſich ſo ein Verlauf der verfügbaren Zugkräfte am Radumfang in der Größe, wie ſie durch das Schaubild 9 in der Zugkraftlinie für 1 Liter Zylinderinhalt eines Laſtwagenmotors dargeſtellt iſt, der ſo überſetzt iſt, daß ſeine Zugkraft bei der größten Fahrgeſchwindigkeit zur Beförderung von 1,25 Tonnen auf 1 Liter Zylinderinhalt ausreicht.

Im Schaubild 9 liegt hier das Gleichgewicht zwiſchen verfügbarer Motorzugkraft und Kraftbedarf des Fahrzeuges durch den Bewegungswiderſtand. Jede Vermehrung des Kraftbedarfes durch Steigung ergibt eine veränderte Lage des Gleichgewichtszuſtandes, den man jeweils im Treffpunkt der Motorzugkraftlinie mit der neuen Linie des Kraftbedarfes im Schaubild ermitteln kann. Er wird bei einer niedrigeren Fahrgeſchwindigkeit liegen. Für alle weiter abnehmenden Fahrgeſchwindigkeiten vor Erreichung des Gleichgewichtszuſtandes iſt eine Überſchußkraft vorhanden, die zur Beſchleunigung auf die höchſterreichbare Fahrgeſchwindigkeit ausgenutzt wird. Demgemäß ergeben ſich die Beſchleunigung und die Zeiten, die im Schaubild für den Fall der Fahrt ohne vermehrten Steigerungswiderſtand aufgeſtellt ſind.

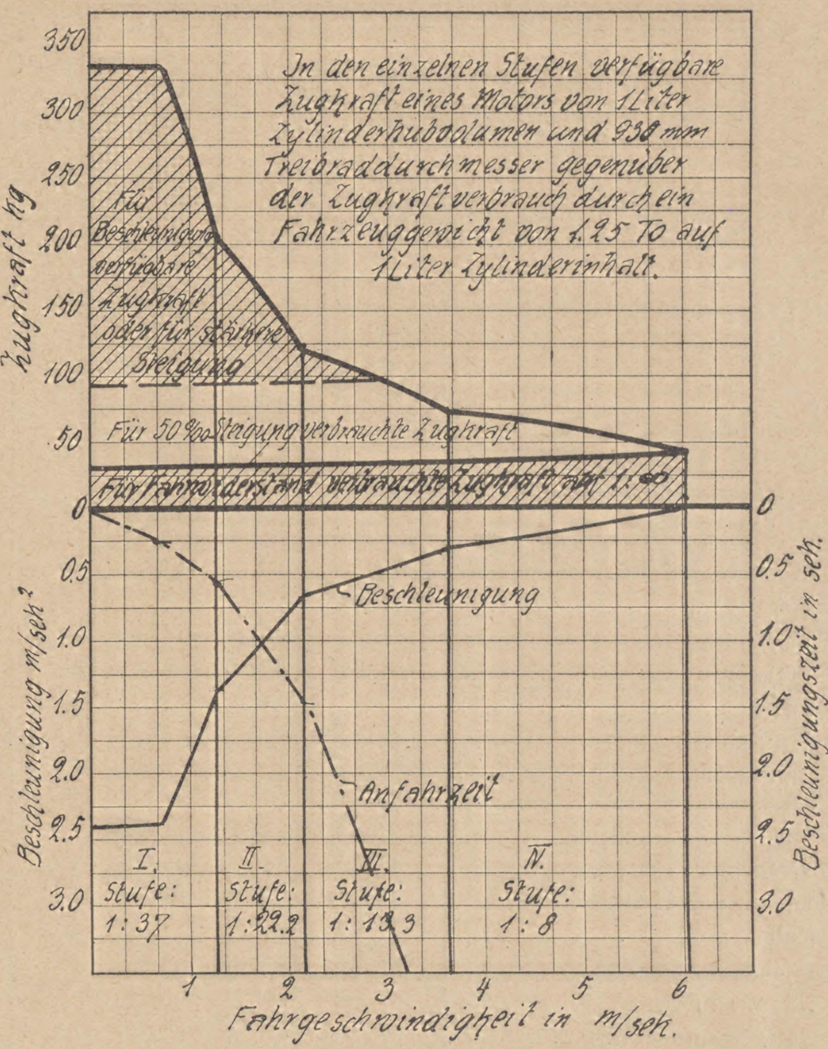


Abb. 9. Schaubild der Bewegungsverhältniſſe beim Kraftfahrzeug.

Nach ſolchen in weiten Umriſſen erläuterten Grundſätzen erfolgt die maſchinelle Ausrüſtung der Fahrzeuge für eine verlangte Förderleiſtung. Es beſtimmen ſich damit zugleich die betriebstechniſchen und wirtſchaftlichen Folgerungen, auf die hier noch als Endergebnis kurz eingegangen werden ſoll.

Dies geſchieht in der folgenden Zuſammenſtellung 5, welche unter Zugrundelegung von Durchſchnittswerten der heutigen Bauausführung die wichtigſten Einzelheiten für die Beurteilung der verſchiedenen Betriebsmittel enthält. Hinſichtlich der Betriebskoſten wurde davon ausgegangen, daß für Kraftlaſtwagen mit täglich längerer Betriebsdauer eine Abſchreibung von 25 pCt. wenigſtens anzurechnen iſt. Sodann wurde für Berechnung der Betriebskoſten das Verfahren eingeſchlagen, alle dieſe Ausgaben auf die Leiſtung der vollen erreichbaren PS.-Stunde des Motors zu beziehen. Es geſchieht dies deshalb, weil für jedes Fahrzeug dieſe Motorleiſtung von der Fabrik her bekannt iſt. Da aber im Betriebe die Ausnutzung der vollen Leiſtung nicht dauernd erreicht wird, ergibt ſich ein Durchſchnittsverbrauch der Betriebsſtoffe.

Für jede PS.-Stunde der nominellen Motorleiſtung, die in der Zuſammenſtellung als Maſchinenſtärke bezeichnet iſt, ergeben Erfahrungswerte Ausgaben für Brennſtoff zu 6,25, für Schmierung der Maſchine 1,5 Pf., für Schmierung des Getriebes und der Wagen-

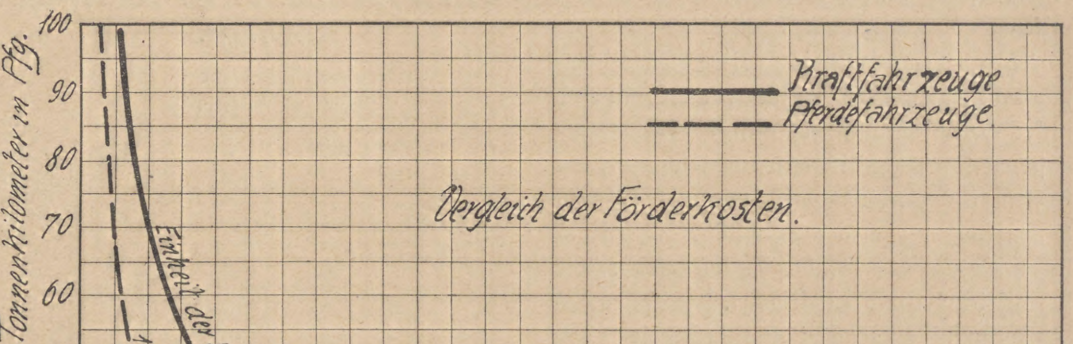


Abb. 10. Schaubild der Förderkoſten beim tieriſchen und mechaniſchen Zug.

Zuſammenſtellung 5.

	2-To.-Motor-laſtwagen	3-To.-Motor-laſtwagen	4-To.-Motor-laſtwagen	5-To.-Motor-laſtwagen	7,5—10-To-Motor-laſtzug
Fahrzeuggeſamtgewicht . . . . kg	4600	6200	8000	9200	13500—16000
Maſchinenſtärke nominell . . . . PS	35	45	50	50	45—55
Zylinderhubvolumen der Maſchine . . . Liter	3,4	5,2	7,4	7,4	7,4
Fahrzeuggewicht auf 1 Liter Zylinderhubvolumen. . . . . kg	1430	1200	1080	1250	1830—2150
Leergewicht . . . . kg	2600	3200	4000	4200	Motorwagen 4000 Anhänger 2000
Nutzlaſt . . . . kg	2000	3000	4000	5000	Motorwagen 4000—5500 Anhänger 3000—4500
Verhältnis Nutzgewicht : Geſamtgewicht	0,43	0,49	0,5	0,55	0,62
Größte Fahrgeſchwindigkeit . . . . . km/Stdn.	20—25	20	20	20	16
Reiſegeſchwindigkeit . . . . km/Stdn.	12,5	10	10	9	6—8
Tägliche Betriebsdauer . . . . Stdn.	7—8	8	8	8	8
Tägliche Leiſtung in Nutztonnen-Kilometern .	180	240	320	360	480
Preis der Fahrzeugeinheit ann. . . . . . . M	13 000	15 000	15 500	17 500	20 000
Förderkoſten für einen Nutztonnen-Kilometer bei voller Ausnutzung: Verzinſung, Abſchreibung, Verſicherung Pf.	7,2	6,2	5,1	4,9	4,2
Betriebsſtoffe der Maſchine . . . Pf.	6,8	6,4	6,0	5,7	3,3
Betriebsſtoffe des Wagens . . . Pf.	4,5	4,4	4,3	4,0	2,0
Erſatzkoſten und Werkſtattdienſt . Pf.	3,0	2,5	2,0	1,7	1,5
Perſönliche Koſten . . . . Pf.	5,5	4,0	3,0	2,7	2,5
Insgeſamt . . . . Pf.	27	23,5	19,4	19,1	13,5
Koſten eines Nutz-Achskilometers . . . . . Pf.	27	35	39	38	33
Koſten eines Nutz-Wagenkilometers . . . . Pf.	54	70	78	76	132
Koſten eines Geſamtgewichtskilometers . . Pf.	11,5	11,3	9,9	8,2	8,3
Mittlere Jahresleiſtung bei voller Ausnutzung Nutztonnen/km	45 000	60 000	80 000	90 000	120 000

teile 2 Pf. Dazu kommt ebenfalls auf die Maſchinenpferdekraftſtunde bezogen für Reifenbedarf 6,5 Pf. bei Vollgummi- oder Eiſenreifen.

Man vermag dann je nach der Maſchinenſtärke die Betriebskoſten für jede Stunde und unter Berückſichtigung der in der Stunde geleiſteten Durchſchnittsnutztonnenkilometer, die Koſten des Nutztonnenkilometers berechnen. Hinzu kommt auch der Anteil für die perſönlichen Ausgaben an Führer und Begleiter, wie ſie auf den Nutztonnenkilometer entfallen.

Je nach der Anzahl täglich geleiſteter Tonnenkilometer, d. h. je nach dem Ausnutzungsgrad der Fahrzeuze werden ſich die Förderkoſten günſtiger oder ſchlechter geſtalten. Einen überblick über dieſe Abhängigkeiten gibt wieder am beſten ein Schaubild (Abb. 10), bei welchem die Förderkoſten für 1 Tonnenkilometer dargeſtellt ſind, für die verſchiedenen Betriebsleiſtungen.

Zugleich ſind darin die entſprechenden Schaulinien für Zugtierförderung eingetragen, ſo daß ein Vergleich mit dieſer Betriebsart durch einfachen überblick möglich iſt.

Die im Dezember 1914 und im Januar 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze.

(Bericht erſtattet für **E. Weber** von **E. Biſchkopff.**)

Im Dezember 1914 und Januar 1915 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 597 Gerſtenmalze und 2 Weizenmalze unterſucht.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus. Der Farbe nach waren 431 Malze (74,7 pCt.) für hellgelbe Biere, 44 (7,6 pCt.) für gelbe, 72 (12,5 pCt.) für goldgelbe, 22 (3,8 pCt.) für braungelbe und 6 (1,4 pCt.) für braune Biere geeignet. Außerdem wurden 2 Weizenmalze unterſucht.

II. Waſſer- und Extraktgehalt. Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 576 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 213 (34,6 pCt.), nur im Schrot bei 142 (26,8 pCt.) und nur im Mehl (ſogenannte Handelsanalyſe) bei 220 (38,6 pCt.) der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben ausgeführt.

Die übrigen 21 Gerſtenmalze wurden nur auf Waſſergehalt unterſucht.

In der folgenden Tabelle I ſind die mittleren, niedrigſten und höchſten Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes zuſammengeſtellt. Die Extraktgehalte der Malze wurden ermittelt auf Grund der bei 17,5° C. pyknometriſch feſtgeſtellten ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen.

Tabelle I. Dezember 1914/Januar 1915.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Mehl pCt.
431	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,88	77,8	78,8
	Niedrigſt . .	2,51	73,5	75,7
	Höchſt . . .	10,00	81,2	81,3
44	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,72	77,4	78,5
	Niedrigſt . .	2,41	75,3	76,8
	Höchſt . . .	7,53	79,4	81,5
72	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,56	76,8	78,0
	Niedrigſt . .	2,12	74,2	75,3
	Höchſt . . .	9,00	79,6	79,5
22	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	4,85	75,8	77,5
	Niedrigſt . .	2,73	73,9	75,7
	Höchſt . . .	10,00	78,3	79,2
	Braune Biere, Typus über 100			
6	Mittel . . .	4,75	75,8	77,5
	Niedrigſt . .	3,8	74,1	75,6
	Höchſt . . .	7,2	77,0	78,6

In den folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 60), nach der Höhe des Extraktgehaltes in Mehltrockenſubſtanz bzw. des Waſſergehaltes geordnet, zuſammengeſtellt, da, wie wir ſchon in den letzten Monatsberichten ausgeführt haben, dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- bzw. Waſſergehalt der hellen Malze entſchieden ein klareres Bild geben als die reinen Mittelwerte.

Tabelle Ia.

Dezember 1914/Januar 1915.

Waſſergehalt der hellen Malze.							
unter 4 pCt.		4,0 bis 4,5 pCt.		4,6 bis 5,0 pCt.		über 5 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
129	22,5	98	16,8	129	22,2	222	38,5

Tabelle Ib.

Dezember 1914/Januar 1915.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz der hellen Malze.

unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt.		über 81 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
89	21,2	157	37,5	134	31,9	34	8,0	5	1,2

In den nachſtehenden Tabellen II und III ſind die extraktreichſten bzw. (in III) die ſchlechteſten Malze der Berichtsmonate, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

Tabelle III (ſchlechteſte Malze).

Typus	Auflöſung	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in Trockenſubſtanz		Qualität
			Schrot pCt.	Mehl pCt.	
33	gering	10,0	73,5	77,2	gering
33	mäßig	6,9	—	77,9	mäßig
33	„	8,6	77,6	78,2	mittel
33	„	5,7	78,3	79,6	mäßig
60	„	2,6	74,2	75,5	„
60	„	6,4	76,8	77,6	„
60	„	8,4	76,9	—	„
100	„	4,2	73,9	76,2	„
100	„	9,0	74,4	77,3	„
100	gering	10,0	76,9	78,5	„

III. Auflöſung. Der Gehalt an harten ganz- und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten ganz- und halbglaſige Körner:

	Auflöſung pCt.
bis 3 pCt. (fein)	1,6
4—7 „ (gut)	23,4
8—12 „ (befriedigend) . . .	71,5
13—17 „ (mittel)	1,8
18—22 „ (mäßig)	1,5
über 22 „ (gering)	0,2

Mittels Diaphanoſkops wurde die Auflöſung durch die Durchleuchtungsprobe bei 15 Proben feſtgeſtellt. Von dieſen hatten einige Proben außer den ganz- und halbglaſigen Körnern einen erheblicheren Gehalt an ſpitzenglaſigen Körnern, was natürlich die Qualität herunterdrückte. Bei der großen Mehrzahl der Proben konnte die Auflöſung als befriedigend bezeichnet werden.

IV. Verzuckerungszeit. Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten, in keinem Falle jedoch über 20 Minuten.

Tabelle II.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit	
	$^1/_2$ bis $^2/_3$	$^3/_4$	$^1/_1$	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
22	15	70	15	1	2	3,71	—	80,0
22	—	—	—	—	—	5,21	—	80,0
22	—	—	—	—	—	5,60	—	80,2
22	—	—	—	—	—	4,57	79,6	—
22	—	—	—	—	—	4,86	80,1	—
22	15	75	10	2	2	4,03	80,6	81,3
23	—	—	—	—	—	5,00	—	80,0
23	—	—	—	—	—	5,12	—	80,0
23	—	—	—	—	—	5,62	—	80,0
23	—	—	—	—	—	4,75	—	80,1
23	—	—	—	—	—	5,22	—	80,2
23	15	70	15	2	2	4,64	79,4	80,3
23	—	—	—	—	—	4,87	79,4	—
23	20	70	10	4	5	6,10	79,0	80,5
23	10	75	15	4	6	4,73	79,5	80,8
23	10	80	10	2	2	3,64	79,7	80,8
24	—	—	—	—	—	5,20	—	79,9
24	15	60	25	4	5	5,26	78,6	79,9
26	10	75	15	1	1	3,16	—	80,1
26	—	—	—	—	—	3,71	80,0	80,5
27	—	—	—	—	—	4,87	—	79,8
27	—	-	—	—	—	5,60	—	79,9
27	—	—	—	—	—	3,76	79,2	80,0
27	—	—	—	—	—	4,22	79,0	—
27	—	—	—	—	—	4,84	—	80,0
27	15	75	4	4	4	5,23	79,1	80.0
27	—	—	—	—	—	5,20	—	80,0
27	—	—	—	—	—	5,31	—	80,0
29	—	—	—	—	—	4,84	—	80,1
27	—	—	—	—	—	4,50	—	80,2
27	—	—	—	—	—	4,87	—	80,3
27	—	—	—	—	—	5,00	79,4	80,3
27	—	—	—	—	—	7,00	—	80,3
27	—	—	—	—	—	4,74	78,9	80,4
27	—	—	—	—	—	4,76	—	80,4
27	20	70	10	4	3	5,50	79,1	80,4
27	—	—	—	—	—	4,00	79,4	—
27	—	—	—	—	—	3,91	79,4	—
27	10	75	15	3	4	3,53	79,3	80,5
27	—	—	—	—	—	4,62	—	80,6
27	—	—	—	—	—	4,10	79,7	—
27	—	—	—	—	—	4,60	—	80,8
27	—	—	—	—	—	4,22	79,9	—
27	—	—	—	—	—	5,08	—	81,2
27	—	—	—	—	—	5,73	81,2	81,5
29	10	70	20	3	4	4,49	79,4	80,6
31	—	—	—	—	—	4,20	—	81,5
38	20	70	10	2	1	2,32	77,7	79,1
42	10	65	25	4	4	6,84	—	79,4
45	15	75	10	5	4	6,79	—	79,5
46	—	—	—	—	—	5,22	—	80,2

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen. Auf Grund ausführlicher Analyſen von 181 Malzen konnte die Qualität bei 5,7 pCt. als fein, bei 40,2 pCt. als gut, bei 18,6 pCt. als noch gut, bei 28,6 pCt. als befriedigend, bei 4,1 pCt. als mittel, bei 2,3 pCt. als mäßig, bei 0,5 pCt. als gering bezeichnet werden.

VI. Eiweißgehalt. Der Eiweißgehalt der Trockenſubſtanz der darauf unterſuchten Proben betrug

bei 25 pCt. zwiſchen 9 und 10 pCt.,
„ 66,7 „ „ 10 „ 11 „
„ 8,3 „ „ 11 „ 12 „

B. Weizenmalze.

Die beiden im Dezember/Januar unterſuchten Weizenmalze waren zwar wohl extraktreich, doch wurde die Qualität durch ſehr hohen Waſſergehalt von 10,57 bzw. 11,8 pCt. herabgedrückt.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

C. Wehmer: Die chemiſche Wirkung des Hausſchwamms auf die Holzſubſtanz.

Weder aus geſundem, noch ſchwammkrankem Fichtenholz gelang es, die Lackmus rötende Subſtanz völlig herauszuziehen. Zwiſchen krankem und geſundem Holz beſteht aber ein quantitativer Unterſchied, erſteres braucht mehr Alkali zur Neutraliſation als letzteres. Die Wirkung der Holzpilze hat eine andauernde Zunahme der Lackmusazidität zur Folge. Z. B. brauchte 1 g geſundes Fichtenholz (gepulvert, mit 30 ccm Waſſer digeriert und aufgekocht) 0,9—1,2 ccm $^1/_{10}$ ccm N. N., morſches 4,9 bis 8,0 ccm, Eichenholz entſprechend 4,9 bzw. 15,6 ccm N. N. bis zur bleibenden Bläuung von Lackmus. Die Art und Weiſe der Holzzerſetzung durch den Hausſchwamm iſt bisher noch nicht genauer verfolgt worden, die Braunfärbung noch unerklärt.

Schwammzerſetztes Holz zeigt noch Ligninreaktion, auch läßt ſich Zelluloſe daraus darſtellen, es enthält aber bereits fremde Subſtanzen, die lediglich die Struktur des Holzkörpers bewahrt haben. Sie ſind es, die den Mehrverbrauch von Lauge beim Titrieren bedingen. Ein kleiner Teil davon iſt waſſerlöslich. Der größere löſt ſich in heißen, ſchwach alkaliſchen Flüſſigkeiten (2prozentige Sodalöſung), ein Reſt bleibt ungelöſt. Alle gehören in die Gruppe der Huminſtoffe. Die aus morſchem Holz gewonnenen Huminſtoffe hat Verf. den von ihm aus Torf dargeſtellten ähnlich gefunden. Die Wirkung vom Hausſchwamm Merulius lacrymans, nicht minder die von M. sylvester, Coniophora cerebella und Polyporus vaporarius beſteht ſomit in einer intenſiven Humifikation der von den Pilzen nicht glatt verbrauchten

Holzſubſtanz: dieſer übrig bleibende Reſt von etwa 50 pCt. geht in „Huminſäuren" über den Trägern der lebhaft lackmusſauren Reaktion des Schwammholzes.

Den waſſerlöslichen Anteil gewinnt man durch andauernde heiße Extraktion, wobei rund 13—15 pCt. des morſchen, lufttrockenen Holzes in Löſung gehen; die Azidität des Rückſtandes ſinkt dabei auf ungefähr die Hälfte. Der vorſichtig eingeengte Auszug des Merulius lacrymans-Holzes iſt ein braunſchwarzer, feſter, glänzender Lack, ein Gemenge verſchiedener Subſtanzen, aus dem ſich ein in kaltem Waſſer faſt unlöslicher Beſtandteil in Geſtalt eines braunen, feinkörnigen Pulvers abſcheiden und faſt aſchefrei gewinnen ließ, ferner geringe Mengen von beim Einengen auskriſtalliſierender Salze (Alkali — Phosphat, — Oxalat uſw.). Sowohl jenes Pulver wie der rückſtändige Sirup röten blaues Lackmus und reduzieren Fehlingſche Löſung. Zucker fehlte.

Geſundes Fichtenholz, lufttrocken, gibt bei gleicher Behandlung nur 1,3 pCt. waſſerlösliche Subſtanz, die einen feſten, gelblichen, leicht waſſerlöslichen Rückſtand liefert, der weder Fehlingſche Löſung reduziert, noch Spuren von Huminreaktion (Braunrotfärbung mit Alkali) gibt. Bei krankem Holz beſtehen neun Zehntel des wäßrigen Extraktes aus Huminkörpern.

Heiße zweiprozentige Sodalöſung löſt aus morſchem Holz einen größeren Anteil desſelben unter gallertigem Verquellen zu einer dunkelbraunen Flüſſigkeit, aus der durch Neutraliſation unter Aufhellung ein ſtarker, flockiger, dunkler Niederſchlag fällt, welcher auf dem Filter aus einer voluminöſen Gallerte in feſte, leicht zerreibliche Stückchen einer glänzenden braunſchwarzen Subſtanz übergeht. Von dieſer liefert gut vermorſchtes Holz bis 40 pCt. ſeines Gewichtes; ſie reduziert Kupferlöſung und rötet Lackmus. Geſundes Fichtenholz gibt bei gleicher Behandlung weder jene tiefbraune Löſung noch Huminſäuren, trotzdem auch hier 12 pCt. in Löſung gehen (Holzgummi u. dgl.).

Der bei der Sodabehandlung unlöslich zurückbleibende Reſt — bis 40 pCt. des angewandten Holzes — iſt dunkelbraun, von kompakter torfähnlicher Beſchaffenheit. Geſundes Holz gepulvert und ſonſt gleich behandelt behält ſeine urſprüngliche Farbe und Beſchaffenheit; es färbt ſich auch nicht bei Benetzung mit konzentrierter Alkalilöſung, die krankes Holz ſofort bräunt.

Sowohl die Art des Pilzes als auch der Zerſetzungsgrad des Holzes haben auf Farbe und Menge der verſchiedenen Humine Einfluß; Merulius silvester lieferte beiſpielsweiſe aus ſtark zerſtörtem Fichtenholz ein auffällig helles (fleiſchfarbenes) Huminſäurepräparat in reichlicher Menge. Verfaſſer gibt eine Reihe von Zahlen von Pilzwirkungen, die bei einem zweijährigen Kellerverſuch erhalten wurden, an.

Ein ſogenanntes weißfaules Holz lieferte nur 0,041 pCt. Huminſäure, ein anderes ebenſolches Eichenholz 8,5 pCt.

Humufizierung ſcheint beſonders die Erſcheinungen der Rotfäule (richtiger wohl Braunfäule) zu charakteriſieren, wo es zu keinem faſrigen Zerfall, ſondern zu einer gleichmäßigen Vermürbung der ſich bräunenden Holzſubſtanz kommt.

Über beim Morſchwerden auftretende Enzyme hat Verfaſſer keine Angaben gemacht; feſtzuſtellen bleibt auch noch, inwieweit die verſchiedenen Beſtandteile der Holzwand (Zelluloſe, Lignin, Holzgummi u. a.) an der Humifikation beteiligt ſind. Die ältere Literatur iſt hier wenig zuverläſſig. Die Torfhumusſäuren betrachtet man z. B. heut kaum noch als Säuren.

Die Rötung von Lackmus bei Berührung mit einer geſunden Holzfaſer iſt noch nicht als Säurewirkung aufzufaſſen, da nach dem Neutraliſieren und einfachem Aufkochen Lackmus wieder gerötet wird. Auch bei krankem Holz verhält ſich die Faſer ähnlich, dasſelbe gilt von den Membranen des Torfmooſes, ja auch von den vom Verfaſſer hergeſtellten Huminſäuren.

Offenbar handelt es ſich hier überall nicht um eine Salzbildung, ſondern um eine vorübergehende Abſorption des Alkalis durch die kolloidale Subſtanz.

Krankes Holz iſt nach alledem ebenſowenig ſauer wie geſundes.

(Berichte der Deutſchen Botaniſchen Geſellſchaft 1914 Heft 9. S. 601.) Lindner.

Alexander Koſſowicz: Zur Frage der Aſſimilation des elementaren Stickſtoffs durch Hefen und Schimmelpilze.

Von zahlreichen Forſchern liegen poſitive Angaben über die Aſſimilation des Luftſtickſtoffes durch Schimmelpilze und Hefen vor. Verfaſſer nahm Verſuche in dieſer Richtung wieder auf, die vor allem Aufſchluß darüber geben ſollten, ob hier der elementare Stickſtoff der Luft in Frage komme.

Reine, ſtickſtofffreie Zucker zu erhalten, war dem Verfaſſer unmöglich. Die Nährlöſungen beſtanden aus deſtilliertem Waſſer, Rohrzucker, primärem Kaliumphosphat, Magneſiumſulfat, Kalziumkarbonat, Kalziumchlorid und Eiſenchlorid. Eine Verſuchsreihe wurde mit Watteverſchluß, die zweite bei drei vorgelegten Abſorptionsgefäßen durchgeführt, die mit Waſſer, Natronlauge und konzentrierter Schwefelſäure gefüllt waren. Es zeigte ſich, daß ſowohl die nicht geimpften Kontrolllöſungen, als auch die mit Hefen bzw. Schimmelpilzen geimpften Nährlöſungen, die nur mit einem Watteverſchluß verſehen waren, innerhalb drei Wochen Stickſtoffverbindungen aus der Luft aufgenommen hatten, und zwar war die Abſorption (Adſorption) bei den beimpften Nährlöſungen die ſtärkeren, bei den verſchiedenen Pilzen eine ungleiche. In dem mit den Abſorptionsgefäßen verbundenen Verſuchskolben wurde dagegen eine Stickſtoffaufnahme nicht wahrgenommen, auch nicht in den Kontrollgefäßen; die ſchwache Entwicklung der Hefen und Schimmelpilze war hier nur auf Koſten der ſchon urſprünglich in der Nährlöſung befindlichen winzigen Mengen von Stickſtoffverbindungen und den mit dem Impfmaterial eingebrachten, vor ſich gegangen.

Verfaſſer zieht aus ſeinen Unterſuchungen den Schluß, daß die von ihm geprüften Hefen und Schimmelpilze bezüglich ihres Stickſtoffbedarfes recht anſpruchslos ſind und ſchon auf Koſten ganz geringer Stickſtoffmengen eine nicht unbedeutende Vermehrung zeigen, daß ſie die in der Luft befindlichen Stickſtoffverbindungen ausnutzen können, nicht aber befähigt ſind, den elementaren Stickſtoff zu aſſimilieren. Er hält es für ſehr zweifelhaft, ob es überhaupt Sproß- und Schimmelpilze gibt, die dieſe Eignung zeigen.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1914, 64, 82.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64b. T. 19 204. Vorrichtung zum Schließen von Flaſchen mit Bügelverſchluß. Rudolf Textor, Berlin, Faſanenſtr. 59. 28. November 1913.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Kl. 6b. F. 34 325. Verfahren zum Überziehen der Innenflächen von eiſernen Gärbottichen und Lagergefäßen; Zuſ. z. Pat. 243 072. 23. Juni 1913.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 279 859. Verfahren zur Erhöhung der Säurebildung und Verzuckerung ſowie zur Beſchleunigung des Eiweißabbaues im Grünmalz auf Hordendarren; Zuſ. z. Pat. 276 947. Dipl.-Ing. Oskar Schulze, Eisleben, Halleſche Str. 40. 7. Juli 1912. Sch. 42 305.

Kl. 6a. Nr. 279 860. Verfahren zur Erhöhung der Säurebildung und Verzuckerung ſowie zur Beſchleunigung des Eiweißabbaues im Grünmalz auf Hordendarren; Zuſ. z. Pat. 276 947 u. 279 859. Dipl.-Ing. Oskar Schulze, Eisleben, Halleſche Str. 40. 5. November 1912. Sch. 42 309.

6. März 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 10.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: M. Delbrück. Schriftleiter: W. Windiſch.

Inhalt.

Der Einklang zwiſchen Abdampferzeugung und Abdampfverwertung. S. 93.
Ueber die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Malz- und Bierbereitung. S. 95.
Brennſtoffunterſuchungen im 4. Vierteljahr 1914. S. 99.
Internationale Atomgewichte 1915. S. 100.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Der Einklang zwiſchen Abdampferzeugung und Abdampfverwertung.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Haack.**

Im September des vergangenen Jahres berichtete Braumeiſter Krüger in Nr. 37 der „W. f. Br." über die dampftechniſche Betriebsführung der von ihm geleiteten Brauerei. Dieſe Darſtellung iſt inſofern bemerkenswert, als ſie zeigt, wie bei erſtklaſſiger und zweckmäßiger Ausführung bei dem Entwurf der neu errichteten Brauerei das Beſtreben dahin ging, nicht mehr Abdampf mit der Dampfmaſchine zu erzeugen, als im Betriebe unter normalen Verhältniſſen verwertet werden kann, d. h. der Abdampfüberſchuß ſollte unter allen Umſtänden vermieden werden; denn in dem Abdampfüberſchuß war die Haupturſache für die ſonſt auftretende Kohleverſchwendung erkannt worden. Veranlaßt wird der Abdampfüberſchuß einmal durch eine zu hohe Belaſtung der Dampfmaſchine, durch zu lange Betriebsdauer der Maſchine und ſchließlich durch mangelhafte Abdampfverwertung.

Die Hauptbelaſtung der Dampfmaſchine wird in Brauereien mit künſtlicher Kühlung durch den Kompreſſor gebildet. Deshalb iſt bei einem etwa auftretenden Abdampfüberſchuß der Kühlbetrieb meiſtens dafür verantwortlich zu machen. Der Grund für den unwirtſchaftlichen Kühlbetrieb iſt meiſtens in dem hohen Kältebedarf zu ſuchen. Schlecht ausgenutzte und mangelhaft oder ungenügend iſolierte Keller, ſowie eine unzureichende Vorkühlung der heißen Würze mit Brunnenwaſſer ſtellen hohe Anforderungen an die Kälteleiſtung der Kühlmaſchine, die wiederum einen hohen Kraftverbrauch nach ſich zieht. Iſt dann noch die Kühlmaſchine, wie ſo oft, nicht in Ordnung, ſo wird bei dem an ſich ſchon hohen Kältebedarf die Dampfmaſchine um ſo mehr belaſtet; je weniger Kälte mit 1 PS geleiſtet wird, ſo daß dadurch die erzeugten Abdampfmengen jederzeit über den Bedarf hinausgehen. Ganz beſonders wird das dann der Fall ſein, wenn die Kühlmaſchine, bei mangelhaftem Betriebszuſtand, ſo wenig leiſtet, daß ihr Betrieb weit über die Zeit hinaus ausgedehnt werden muß, in der überhaupt eine Verwertung des Abdampfes ſtattfinden kann. Da gehen dann große Wärmemengen ungenutzt mit dem überſchüſſigen Abdampf verloren, die ſich in dem hohen Kohlenverbrauch bemerklich machen.

Für den Abdampfüberſchuß kann ſchließlich außer dem Kraftbedarf und der übermäßig langen Betriebsdauer der Maſchine noch eine mangelhafte Verwertung des Abdampfes verantwortlich ſein. Oft ſind die Vorrichtungen zur Warm- und Heißwaſſerbereitung ſo mangelhaft, daß trotz großer zur Verfügung ſtehender Abdampfmengen die gewünſchten Waſſertemperaturen doch nicht mit Abdampf erzielt werden und das Anſchwänzwaſſer ſowie das Spülwaſſer auf der Schwankhalle zumeiſt noch mit Friſchdampf aufgewärmt werden muß. Solche Zuſtände ſind oft dort noch anzutreffen, wo die Warm- und Heißwaſſerberitung in der ſogenannten Warmwaſſerreſerve erfolgt, in der die Abdampfausnutzung wegen des fehlenden Gegenſtroms zwiſchen Waſſer und Dampf und der ungeregelten Friſchwaſſerzufuhr meiſt recht ungenügend iſt.

In dem oben erwähnten Betriebe wurde deshalb zunächſt die Abdampferzeugung durch die Beſchränkung des Kraftbedarfes auf das geringſte Maß ſo niedrig als möglich gehalten. Zu dieſem Zwecke geſchah die Ausrüſtung der Lager- und Gärkeller mit Tanks, die eine ſo weitgehende Raumausnutzung geſtatten, daß infolgedeſſen der Kältebedarf auf 1 hl Jahresausſtoß nur 2,6 W.-E. pro Stunde ausmacht. Es zeigt ſich dabei allerdings auch noch der günſtige Einfluß der Korkiſolierung in den oberirdiſch angelegten Kellerräumen, denn ſonſt wurden unter normalen Verhältniſſen bei Tagesbetrieb etwa 4 bis 5 W.-E. pro Stunde auf 1 hl Jahresausſtoß in anderen Brauereien benötigt.

Die Baulichkeiten der Brauerei ſind hier derart um das Maſchinenhaus angeordnet, daß von einer elektriſchen Kraftverteilung abgeſehen werden konnte und die Dynamos faſt lediglich Beleuchtungszwecken dienen. Bei der Überwindung kurzer Entfernungen ſind moderne, ausrückbare Transmiſſionen der elektriſchen Kraftübertagung in wirtſchaftlicher Beziehung faſt immer überlegen, ſo daß Betriebe, die infolge weit voneinander gelegener Räumlichkeiten auf elektriſche Kraftübertragung angewieſen ſind, oft geradezu unter einem hohen Kraftbedarf leiden.

Zu dem geringen Kraftbedarf der Brauerei trat dann eine ſparſam arbeitende Dampfmaſchine. Von vornherein wurde bei der Beſtellung der Maſchine auf einen geringeren Dampfverbrauch beſonderes Gewicht gelegt. Wenn wir auch bei der Bewertung der Dampfmaſchine den Dampfverbrauch nicht für das allein Ausſchlaggebende halten, ſondern die Betriebsſicherheit in den Vordergrund ſtellen, ſo iſt für die rationelle Betriebsführung in der Brauerei der Dampfverbrauch der Maſchine doch durchaus nicht gleichgültig und erfordert beſondere Aufmerkſamkeit.

Die Maſchine iſt für eine Leiſtung von etwa 100 PS bemeſſen, mit einer Sulzerventilſteuerung ausgerüſtet und für Heißdampfbetrieb eingerichtet. Zur Vermeidung von großem Druck- und Wärmeverluſt zwiſchen Überhitzer und Maſchine war der Druck- und der Temperaturabfall in der Heißdampfleitung durch Garantie feſtgelegt.

Auf dieſe Weiſe iſt der Dampfbedarf der Maſchine ſo niedrig, daß jeder überſchüſſige Abdampf vermieden wird und während des gleichzeitigens Kochens von Maiſche und Würze der Abdampf für das Sudhaus nicht ausreicht und mit Friſchdampf ergänzt werden muß.

Unter dieſen Umſtänden ſind an die Heiß- und Warmwaſſerbereitung weitgehende, bezüglich der Abdampfausnutzung die höchſten Forderungen zu ſtellen. Mit Warmwaſſerreſerven und eingebauten Heizſchlangen ſind dieſe jedoch nicht zu erreichen. Hier wurde zur Warm- und Heißwaſſerbereitung für Sudhaus und Schwankhalle bzw. Flaſchenkeller zylindriſche Großwaſſeraumvorwärmer aufgeſtellt. Waſſer und Dampf bewegen ſich in dieſen Apparaten im Gegenſtrom zueinander. Nur durch dieſe iſt eine weitgehende Dampfausnutzung möglich.

Während des Kochens im Sudhauſe wird der geſamte Maſchinenabdampf dort benötigt. Durch großen Waſſerinhalt der Vorwärmer iſt dafür geſorgt, daß auch in dieſer Zeit dem Betriebe Warmwaſſer in genügender Menge zur Verfügung ſteht.

Zur Durchführung einer rationellen Abdampfverwertung bei geringem Dampfverbrauch der Dampfmaſchine iſt es notwendig, den Betrieb in maſchinen- und brautechniſcher Hinſicht ſo einzurichten, daß immer Abdampf-

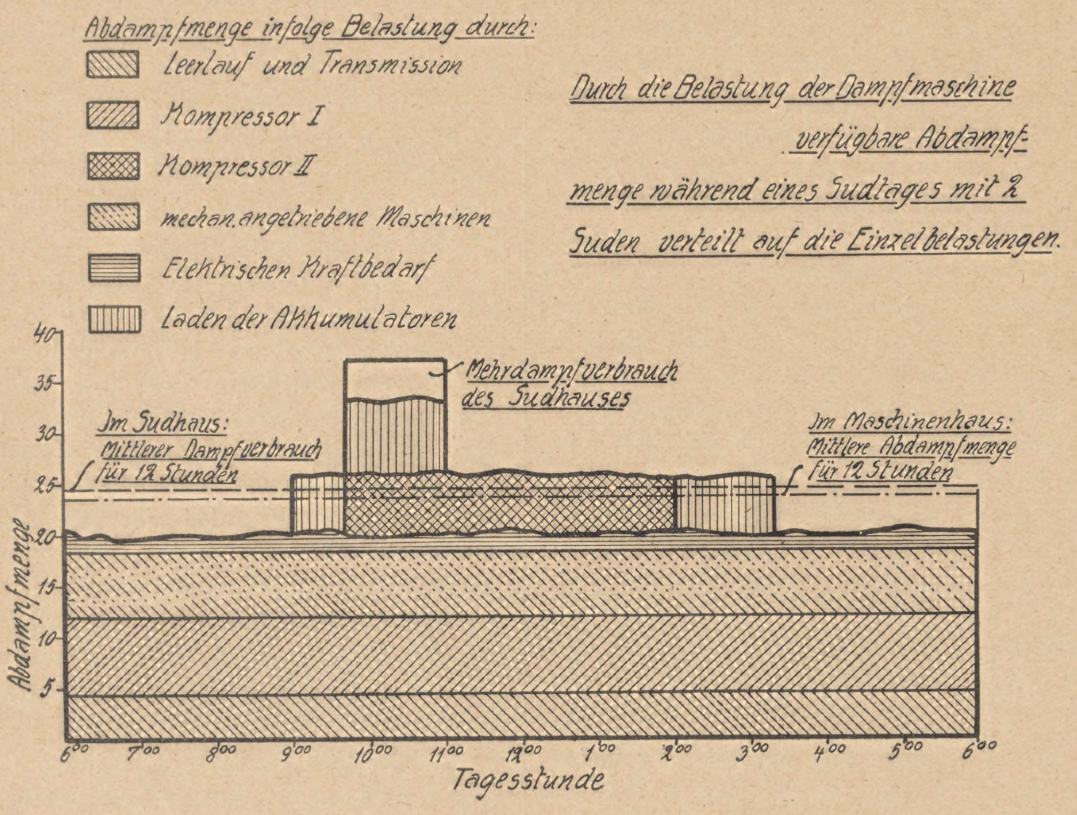


Schaubild 1.

erzeugung auf der einen Seite mit der Abdampfverwertung auf der anderen Seite zuſammenfällt. die Durchführung dieſes Prinzips iſt in dieſem Betriebe dadurch erreicht, daß die Dampfmaſchine in der Zeit des höchſten Abdampfbedarfes durch Zuſchaltung eines Transmiſſionskompreſſors der Kühlmaſchine und durch ſtärkere Belaſtung der Dynamo zum Akkumulatorenladen ſoweit als angängig belaſtet wird. In dieſer Zeit wird mehr Kälte und elektriſche Energie erzeugt, als augenblicklich verwertet werden kann. Die Abgabe dieſer Kälte- und Elektrizitätsmenge an den Betrieb erfolgt ſpäter, wenn die Dampfmaſchine bei geringerem Abdampfbedürfnis wieder entlaſtet werden muß.

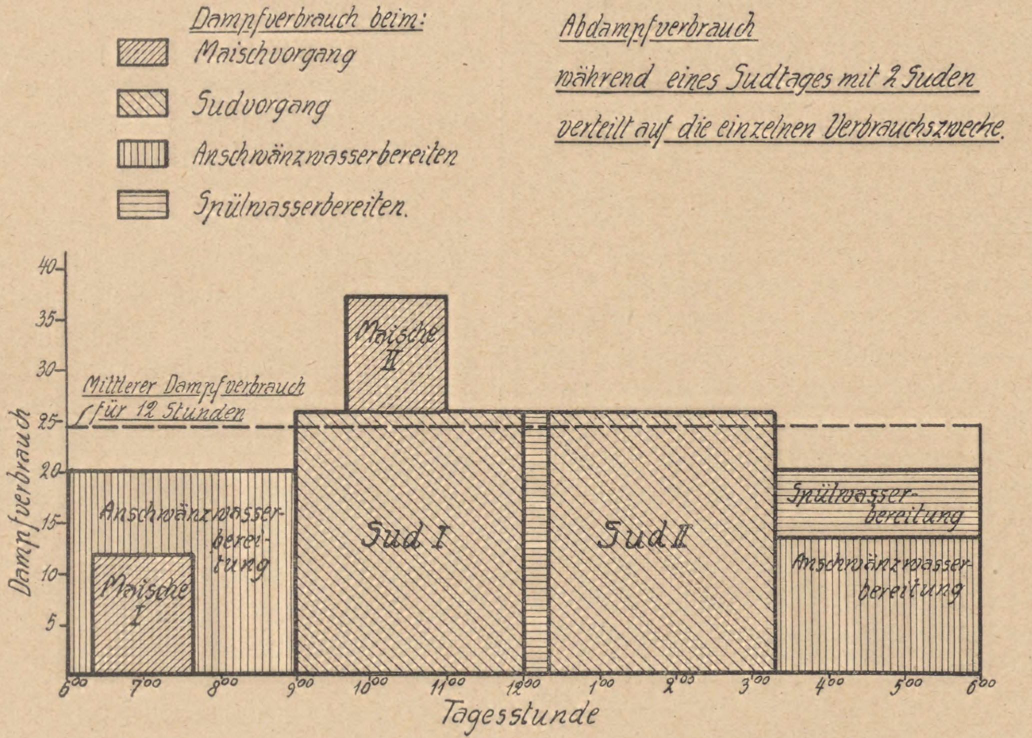


Schaubild 2.

Um dieſe Betriebsweiſe zur Durchführung bringen zu können, iſt es einmal notwendig, den Sudhaus- und den Kühlbetrieb zeitlich zuſammenfallen zu laſſen, d. h. der Kältebedarf muß ſo bemeſſen ſein, daß die Dampfmaſchine für die Kellerkühlung nicht länger zu laufen braucht, als der Betrieb im Sudhauſe es erfordert. Ferner iſt es mit Rückſicht auf die verfügbare Abdampfmenge notwendig, daß der Abdampfbedarf des Sudhauſes ſich annähernd mit jener deckt. Dieſer Forderung kann man durch paſſende Wahl des Einmaiſchquantums leicht nachkommen. Wird beabſichtigt, den Maſchinenabdampf zum Kochen im Sudhauſe zu verwenden, ſo müſſen Einmaiſchmenge und Dampfmaſchinenleiſtung in Beziehung zu einander gebracht werden.

Sehr bequem läßt ſich der Abdampfbedarf im Sudhauſe der verfügbaren Abdampfmenge vermittelſt eines Maiſchefilters anpaſſen, weil dann das tägliche Einmaiſchquantum, auf zwei aufeinander folgende Sude verteilt, innerhalb zehn Stunden verarbeitet werden kann.

Dieſe Betriebsweiſe wird in der hier erwähnten Brauerei zur Anwendung gebracht. Dabei zeigt es ſich nun, daß z. B. bei dem gleichzeitigen Kochen der Würze des erſten Sudes und der Maiſche des zweiten Sudes die verfügbare Abdampfmenge nicht ausreicht und Friſchdampf zugeſetzt werden muß. Dieſe Erſcheinung iſt jedoch nicht als ein Mangel anzuſehen, ſondern wäre lediglich ein Beweis dafür, daß es gelungen iſt, die Abdampferzeugung ſo zu geſtalten, daß die verfügbare Abdampfmenge hinter dem normalen Bedarf zurückbleibt. Es wäre das ein Zeichen für eine ſehr günſtige Durchbildung des Kraftbetriebes in der Brauerei, wenn man bedenkt, daß ſonſt der jährliche Dampfverbrauch der Dampfmaſchine den Dampfbedarf des Sudhauſes etwa um das Vier- bis Fünffache überſchreitet.

Die hier geſchilderte Betriebsweiſe, das Arbeiten im Einklang zwiſchen Abdampferzeugung und Abdampfverwertung, iſt ſchematiſch in zwei Schaubildern zur Darſtellung gebracht. Auf Schaubild 1 iſt die Belaſtung der Dampfmaſchine innerhalb 12 Tagesſtunden und die aus jeder Belaſtung reſultierende Abdampfmenge erſichtlich. Annähernd die gleiche Form weiſt Schaubld 2 auf, auf welchem der Verlauf des Abdmpfbedarfes während einer Tagesſchicht zu erſehen iſt,für das Sudhaus, ferner zur Warm- und Heißwaſſerbereitung. Bei der Vergleichung beider Schaubilder iſt einmal das Beſtreben deutlich erkennbar, die Abdampferzeugung jederzeit dem Abdampfbedürfnis möglichſt anzupaſſen. Zu dem Zwecke beginnt z. B. um 9 Uhr mit dem

Würzekochen das Laden der Akkumulatoren und um 9,30 Uhr, als das Kochen der Maiſche des zweiten Sudes anfängt, wird auch noch Kompreſſor 2 zugeſchaltet. Andererſeits kann infolge des großen Waſſerinhaltes und der guten Iſolierung der Vorwärmer die Zeit für die Anſchwänz- und Spülwaſſerbereitung ſo gelegt werden, daß dafür die aus der Maſchinenbelaſtung ſich ergebende Abdampfmenge bequem ausreicht.

Nun kann auch bei völligem Fehlen eines Abdampfüberſchuſſes doch immer noch eine Kohlenverſchwendung vorliegen, wenn z. B. infolge einer ſchlechten Läutervorrichtung oder auch bei mangelhafter Dampfausnutzung der Dampfbedarf pro Sud höher als normal iſt, andererſeits iſt ebenſo *auf der Schwankhalle oder im Flaſchenkeller eine Verſchwendung von Warmwaſſer ſehr wohl möglich. Es würde dann unwirtſchaftlich in dem Betriebe gearbeitet werden, ohne daß ein Abdampfüberſchuß zu bemerken iſt, weil die geſamten viel zu großen Abdampfmengen verbraucht werden.*

Es wäre deshalb auch das *Abdampfbedürfnis einer Prüfung zu unterziehen* und feſtzuſtellen, ob es das notwendige Maß nicht überſchreitet.

Schaubild 3 gibt deshalb den bei wirtſchaftlichem Betriebe zuläſſigen Abdampfwärmeverbrauch an, der für die einzelnen Betriebszwecke innerhalb 12 Stunden benötigt wird. Dieſe normale Abwärmebedarf wird in dem Maßſtab von Schaubild 1 aufgetragen. Liegt dann der *Mittelwert* der verfügbaren Abdampfmenge über dem normalen Abdampfbedarf, dann iſt ein Abdampfüberſchuß vorhanden; im umgekehrten Falle braucht z. B. das Sudhaus noch Friſchdampf.

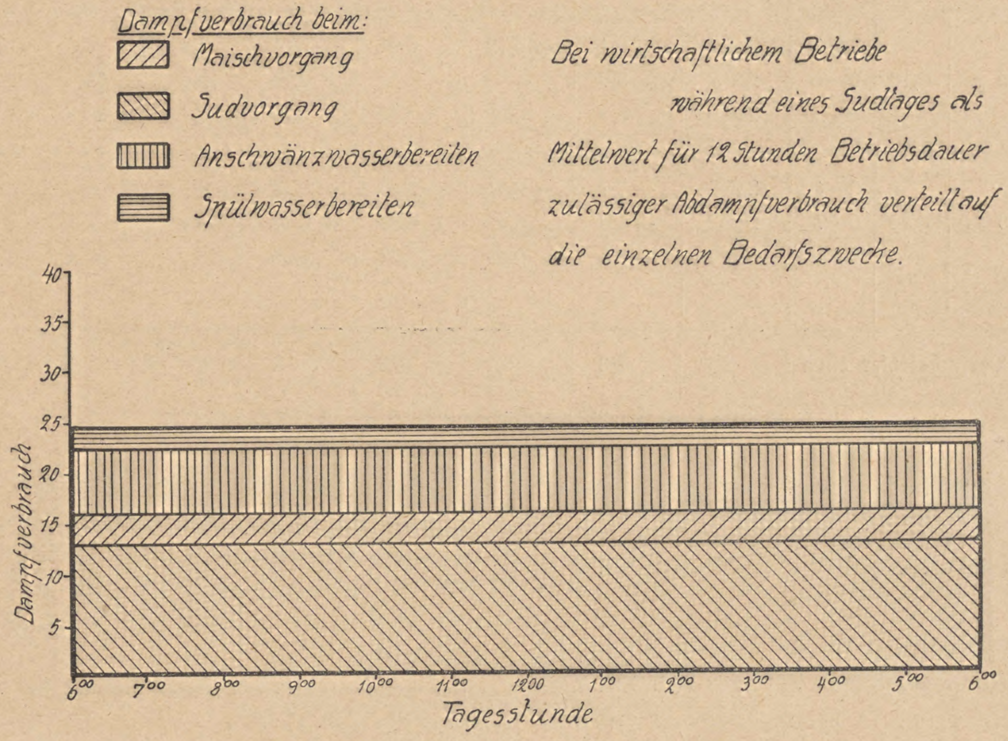


Schaubild 3.

Vergleicht man in vielen Betrieben den Mittelwert des wirklichen Abdampfverbrauches mit dem normal zuläſſigen Bedarf, ſo wird ſich oft erkennen laſſen, daß mit Wärmeverſchwendung gearbeitet wird. Abhängig iſt für jeden Betrieb der normale Abwärmebedarf von den jeweiligen Betriebsverhältniſſen, ſo daß er für jeden Fall durch beſondere Ermittlungen feſtgeſtellt werden müßte.

Welche Bedeutung das Arbeiten im Einklang zwiſchen Maſchinenhaus und Sudhaus für den Kohlenbedarf hat, iſt daraus erſichtlich, daß die oben erwähnte Brauerei, die das hier erwähnte Prinzip zur Durchführung gebracht hat, bei einem Jahresausſtoß von etwa 23 000 hl auf 1 hl Verkaufsbier 17 kg Steinkohle von etwa 7000 W.-E. Heizwert verbraucht, bei voller Ausnutzung des Betriebes 13 kg Steinkohle auf 1 hl verbrauchen würde.

Über die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Malz- und Bierbereitung.

Von **H. Schjerning.**

(Aus den Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg, 1914, II. Band, II. Lieferung, S. 45; ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

(Fortſetzung.)

Einfluß der Weichdauer, der Keimtemperatur, der Keimdauer, der Feuchtigkeit, des Sauerſtoffs und des Lichtes auf die Umwandlungsvorgänge beim Mälzen.

a) Einfluß der Weichdauer auf die Umwandlungen beim Mälzen.

(Hauptarbeit, Carlsbergberichte, Bd. 8, S. 295—304.)

Die über dieſe Frage Aufſchluß gebenden Zahlenwerte und andere Angaben finden ſich in Tabelle VI zuſammengeſtellt. Bemerkt ſei, daß die Gerſtenprobe, die zu dieſen Verſuchen verwendet wurde, ihre höchſte Keimungsenergie nach 48ſtündiger Weichdauer erreicht hatte. Die normale Weichdauer dieſer Probe iſt alſo zwei Tage. Eine eintägige Weichdauer wäre alſo gleichbedeutend mit Unterweiche, eine dreitägige mit Überweiche.

Aus den drei Zahlenſpalten für Oxydationsverluſt (I), Wurzelverluſt (R) und Quotient (I/R) geht deutlich hervor, daß die Unterweiche die latenten phyſiologiſchen Kräfte (Oxydation und Wurzelwachstum) nicht vollſtändig frei macht. Auch ändert ſich das Verhältnis dieſer beiden Kräfte zueinander nicht: R iſt größer als I. Die Überweiche hingegen ſetzt die latenten phyſiologiſchen Kräfte im richtigen Verhältnis in Freiheit, jedoch ändert ſich ihr Verhältnis zueinander, indem ebenſo wie bei der normalen Weiche I (Oxydationsverluſt) größer iſt als R (Wurzelkeimverluſt).

Es iſt ferner erſichtlich, daß die die Umwandlung der Kohlenhydrate (Extraktbildung) bewirkenden Kräfte leicht und ſchnell in Tätigkeit treten, bei der Überweiche aber etwas geſchwächt werden, wo hingegen Säurebildung und die Geſchwindigkeit des Wachstums des Blattkeimes mit der Weichdauer zunehmen.

Bezüglich der Eiweißabbauvorgänge iſt erſichtlich, daß ſie ihren höchſten Zahlenwert haben nach zweitägiger Weiche und ihren niedrigſten nach dreitägiger Weiche; nach eintägiger Weiche haben wir: Vorgang (2) = Vorgang (1) und (1) > (3); nach zweitägiger Weiche (2) = (1) + a, und (1) = (3), und nach dreitägiger Weiche (2) < (1) > (3). Das Ergebnis iſt alſo, daß normale Weiche eine vollkommen normale (vollſtändige) Eiweißumwandlung zur Folge hat, die einen Gleichgewichtszuſtand zwiſchen allen Vorgängen darſtellt; außerdem leiſtet ſie auch nach der quantitativen Seite hin das Höchſte. Sowohl die Unter- als auch die Überweiche üben nicht nur einen ſchwächenden Einfluß auf alle Eiweißabbauvorgänge aus, ſondern ſie beeinfluſſen auch noch die Beziehungen derſelben untereinander, ſo daß in beiden Fällen das Ergebnis ein ſowohl nach der quantitativen, als auch nach der qualitativen Seite hin unvollkommene Umwandlung der Eiweißſtoffe iſt. Weder der Eiweißabbau, noch die peptiſche Zerſetzung iſt vollſtändig.

Über die wichtige Frage der Mindeſtgrenze der normalen Weichdauer habe ich mich in meiner Hauptarbeit (Carlsbergbericht Band 8, S. 348—362) ausgelaſſen. Dieſe Frage konnte jedoch wegen der ziemlich unbefriedigenden Beſchaffenheit der zur Unterſuchung ſtehenden Materialien nicht vollſtändig gelöſt werden. Wie wir ſpäter ſehen werden, iſt ein zu großer Waſſergehalt in der zu mälzenden Gerſte zu vermeiden; während der Weiche muß aber das Gerſtenkorn die für eine normale Keimung erforderliche Menge Waſſer aufnehmen, ſo daß von einer weiteren Waſſerzufuhr abgeſehen werden kann. Die Zeit, die zur Erfüllung dieſer Forderung notwendig iſt, beträgt mindeſtens 48 Stunden. Neuere Unterſuchungen haben gezeigt, daß bei Gerſten, die zur normalen Weiche weniger als 48 Stunden gebrauchen, das Ergebnis ſehr oft, wenn nicht immer, eine unvollſtändige Eiweißumwandlung iſt.

Hieraus geht im allgemeinen hervor, daß eine Gerſte, die ihr Wachstum und ihre Keimungsenergie bereits nach ſechsſtündiger Weichdauer erreicht hat und deren Keimungsenergie durch ein weiteres Weichen geſchwächt wird, für Mälzzwecke ganz und gar ungeeignet iſt. Eine Gerſte, die ihr Wachstum und ihre Keimungsenergie bereits nach 24ſtündiger Weiche erreicht hat und durch weiteres Weichen geſchwächt wird, iſt von zweifelhaftem Wert als Malzware. Nur diejenigen Gerſten, die ihre volle Lebenskraft erſt nach 48ſtündiger oder noch längerer Weichdauer erhalten, können als gute Mälzware angeſprochen werden.

Hieraus geht hervor, daß eine eingehende Prüfung der Lebenskraft der Gerſte in bezug auf eine richtige Bewertung ihrer Tauglichkeit für Mälzungszwecke von der höchſten Bedeutung iſt.

Tabelle VI. (S. Hauptarbeit Tabellen XX

Vorgang								I	R	I/R
			Auf 10 000							
Geweicht bei 18—20°	Der Wert a¹)	Gekeimt bei 14°	Zuwachs an		Abnahme an Aſche			Oxydationsverluſt	Wurzelkeimverluſt	Quotient I/R
			Extrakt	Säure entſpr. ccm Normal-Natronlauge	lösliche Verbindungen	unlösliche Verbindungen	Zuſammen			
Tage		Tage	g		g	g	g	I	R	
1	0,17	0—4	265,0	— 1,2	— 0,15	— 0,03	— 0,18	5,5		—
		0—7	267,6	2,4	— 0,05	—	—	8,1	10,5	0,8
		0=10	266,6	2,6	0,14	0,29	0,43	10,5	14,3	0,7
2	0,15	0—4	256,4	— 0,4	— 0,12	0,01	— 0,11	1,4	4,9	0,3
		0—7	259,7	3,8	—	—	0,75	15,0	12,3	1,2
		0—10	248,9	6,0	0,28	0,48	0,76	25,4	20,9	1,2
3	0,10	0—4	215,2	— 7,7	— 0,01	— 0,43	— 0,44	—	—	—
		0—7	254,2	— 0,8	0,07	— 0,25	— 0,18	6,1	5,2	1,2
		0—10	251,2	8,3	0,03	0,22	0,25	16,0	13,4	1,2
Verſuchsfehler etwa			2,6	3,3	0,1	0,3	0,2	2,4		0,1

1) a = g Stickſtoff in 10 000 geweichten Körnern in Form von Albumin II.

b) Einfluß der Keimtemperatur auf die Mälzungsvorgänge.

(Hauptarbeit, Carlsbergberichte, Bd. 8, S. 306—313.)

Der Einfluß der Keimtemperatur auf die Mälzungsvorgänge iſt aus den Verſuchsreihen I und II der Tabelle VII erſichtlich. Die geſamte Umwandlung der Kohlenhydrate, wie ſie bedingt iſt durch die drei Faktoren Extrakt, Oxydationsverluſt und Wurzelverluſt, erhöht ſich mit mit ſteigender Keimtemperatur. Das Optimum liegt in der Nähe von 20° C. Über dieſe Temperatur hinaus findet ein Abfall in der Kohlenhydratumwandlung ſtatt. Die Geſchwindigkeit der Reaktion iſt am größten in den erſten vier Keimungstagen, ſteigend mit der Temperatur bis 20°. Bei höherer Temperatur nimmt die Geſchwindigkeit ab, ſo daß die Reaktionsdauer verlängert werden muß, wenn ein beſtimmter Umwandlungsgrad erreicht werden ſoll.

Der phyſiologiſche Oxydationsvorgang (I) ſteigt mit der Temperatur bis zu 26° oder jedenfalls noch einige Grade höher. Die Geſchwindigkeit ſteigt auch mindeſtens bis 26°.

Das Wurzelgewächs (R) ſteigt mit der Temperatur bis zum Optimum von etwa 20°. Die Anfangsgeſchwindigkeit des Gewächſes ſteigt ebenfalls, aber in den erſten vier Tagen bis zu 26°, wenn nicht darüber.

Da das Optimum des Oxydationsvorganges etwa bei 26° und das des Wurzelgewächſes bei etwa 20° iſt, folgt daraus, daß der Quotient I : R weſentlich beeinflußt und zwar erhöht wird durch die Temperaturen über 20°.

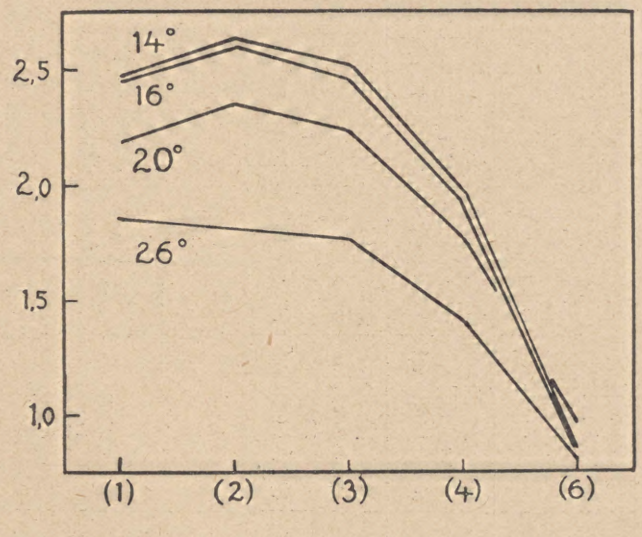
Das Optimum der Säurebildung liegt in der Nähe von 16°.

Die Art und Weiſe, in welcher der Eiweißabbau durch die Mälzungstemperatur beeinflußt wird, geht aus der Kurventafel IV hervor, in der die Abziſſen die verſchiedenen Umwandlungsvorgänge und die Ordinaten ihre Zahlenwerte darſtellen, ausgedrückt, wie gewöhnlich, in Gramm Stickſtoff auf 10 000 Körner. Dieſe Kurven geben ein klares Bild über die quantitativen Beziehungen der verſchiedenen Eiweißabbauvorgänge und zeigen gleichzeitig den quantitativen Einfluß der Temperatur auf jeden Vorgang.

Die Zahlenwerte wurden erhalten mit einem Malz nach zehntägiger Keimung. Wie man ſieht, wird die größte Wirkung erreicht bei 14°; faſt die gleichen Werte zeigen ſich bei 16°. Über dieſe Temperatur hinaus nehmen die Werte aber mit ſteigender Temperatur beträchtlich ab. Das gilt insbeſondere für die Vorgänge der Eiweißlöſung (1) und des Eiweißabbaues (2), während die peptiſche Wirkung (3) etwas langſamer abnimmt, die tryptiſche Wirkung (4) noch langſamer und die Wurzelbildung (6) nur noch ſehr ſchwach. Alles deutet darauf hin, daß und LX.) **Normale Weichdauer 2 Tage.**

(1)	(2)	(3)	(4)	(16)	Praktiſche Bewertung			
Körner								
Zahlenwert des Vorganges, ausgedrückt in g Stickſtoff					Extrakt aus der Trockenſubſtanz pCt.	Ausbeute an Malz aus der Gerſtentrockenſubſtanz pCt.	Klärung der Würze	Bemerkungen
Eiweißlöſung	Albuminumwandlung	peptiſche Wirkung	tryptiſche Wirkung	Verbraucht zur Wurzelbildung				
1,36	1,31	1,26	0,95	0,20	74,00	96,5	zieml. ſchlecht	
1,91	1,91	1,77	1,44	0,54	77,56	93,0	ſehr gut	
2,09	—	1,95	1,65	0,68	78,69	91,3	ausgezeichnet	
1,21	1,34	1,18	0,91	0,17	72,71	95,1	zieml. ſchlecht	
2,11	2,26	2,10	1,61	0,53	78,33	89,4	gut	
2,49	2,64	2,51	1,95	0,85	79,61	84,3	ausgezeichnet	einige Huſaren
0,21	0,15	0,16	0,09	— 0,13	59,34	—	ſchlecht	
1,02	0,93	0,86	0,71	0,17	73,93	92,7	zieml. ſchlecht	einige Huſaren
1,66	1,56	1,56	1,20	0,24	77,14	87,8	gut	viele Huſaren und ungekeimte Körner
0,13					0,6			

die Höchſtwirkung erzielt wird bei 14° oder vielleicht bei 13°. Die quantitative Wirkung iſt aber faſt die gleiche, wenn die Keimung bei einer Temperatur zwiſchen 13 und 17° durchgeführt wird. Dieſe beiden Temperaturen ſind die Grenzen der Optimumzone. Werden ſie überſchritten, ſo wird der ganze Eiweißabbau quantitativ geſchwächt. Die Beziehung zwiſchen den einzelnen Umwandlungen jedoch werden erſt geändert, wenn die Temperatur 20° C. überſchreitet. Ein Blick auf die Kurventafeln IV zeigt, daß bei 20° C. die Beziehungen zwiſchen den fünf Vorgängen genau dieſelben ſind wie bei 16° und 14°. Bei 26° ändern ſich aber die Verhältniſſe etwas, indem der Eiweißabbau (2) und die peptiſche Wirkung (3) mehr verlangſamt werden als die Eiweißlöſung (1).



Kurventafel IV.

Dieſe Verhältniſſe können durch folgende Gleichungen verſinnbildlicht werden:

Keimung bei Nach 10 Tagen

$$14—16—20^{0}\begin{cases}\text{Vorgang }(2) = \text{Vorgang }(1) + \text{a}\\ \text{Vorgang }(1) \underset{<}{=} \text{Vorgang }(3)\end{cases}$$

$$26^{0}\quad\begin{cases}\text{Vorgang }(2) < \text{Vorgang }(1) + \text{a}\\ \text{Vorgang }(1) > \text{Vorgang }(3)\end{cases}$$

Wir haben alſo bei 14, 16 und 20° eine vollkommen normale und vollſtändige Eiweißumwandlung, die bei 26° nicht mehr normal iſt, inſofern, als der Albuminabbau (2) und die peptiſche Wirkung (3) nicht vollendet worden ſind.

Wir ſahen alſo, daß die günſtigſte Temperatur für einen normalen Eiweißabbau während des Mälzungsverlaufes liegt zwiſchen 13 und 17° C. Wird die Keimung zwiſchen 17 und 20° geführt, ſo erleidet die Eiweißumwandlung eine quantitative Schwächung, während die Beziehungen zwiſchen den verſchiedenen Umwandlungsvorgängen davon nicht berührt werden. Bei einer Keimungstemperatur über 20° C. werden die Eiweißumwandlungen ſowohl nach der quantitativen, als nach der qualitativen Seite hin beeinflußt; das Ergebnis iſt eine unnormale Umwandlung — das Malz wird ſtets Albumin II enthalten.

Die Verſuche haben gezeigt, daß dafür Sorge getragen werden muß, daß die Keimtemperatur nicht unter die Niedrigſtgrenze der günſtigſten Zone (etwa 13° C.) heruntergeht, weil ſonſt das Wurzelgewächs beträchtlich geſchwächt wird. (Hauptarbeit, Carlsbergberichte, Bd. 8, S. 339—349.)

Hierbei ſei bemerkt, daß die Geſchwindigkeit der Entwicklung des Blattkeimes mit dem Anſteigen der Keimtemperatur ebenfalls wächſt.

c) Einfluß der Mälzungsdauer auf die Umwandlungen beim Keimen.

Einen Einblick in den Einfluß der Keimdauer auf die beim Mälzen vor ſich gehenden Umwandlungen im Gerſtekorn, gewähren die Verſuchsreihen I und II B in Tabelle VII oder — da dieſer Einfluß bezüglich der Kohlenhydrate bereits früher mitgeteilt iſt — nachſtehende Tabelle VIII, die ein Bild gibt über die Geſchwindigkeit der Reaktion von Tag zu Tag in den verſchiedenen Mälzungsſtadien. (Hauptarbeit: Carlsberg-Berichte Bd. 8 S. 313/321.)

Wie man aus der Tabelle VIII erſieht, iſt in bezug auf die Kohlenhydrate und die Eiweißſtoffe das allgemeine Ergebnis, daß der Höchſtbetrag an Zerſetzung und Umwandlung bereits in den vier erſten Tagen der Keimung erreicht wird.

Die größte Reaktionsgeſchwindigkeit für die Lebenskräfte wird erſt etwas ſpäter erreicht, gewöhnlich zwiſchen dem vierten und fünften Keimtage. Wie wir bereits weiter oben ausführten, werden die Geſchwindigkeiten mehr oder weniger durch die Keimtemperatur beeinflußt, durch die alſo die Keimdauer zu regulieren iſt.

In erſter Linie wäre notwendigerweiſe die

Tabelle VII. **Die gleiche Gerſtenprobe für alle Verſuche. Der Wert für a = 0,15 g.**

Verſuchsreihen		Vorgänge							I	R	$\frac{I}{R}$	(1)	(2)	(3)	(4)	(6)	Praktiſche Bewertung			Entſprechend den Tabellen in der Hauptarbeit
		Keimung nach 48ſtündiger Weichdauer					Auf 10 000 Körner													
		Anzahl der Tage	Temperatur °C	Feuchtigkeitsbedingungen	Lufterneuerung	Lichtbedingungen	Zuwachs von		Oxydationsverluſt	Wurzelkeimverluſt	Quotient $\frac{I}{R}$	Zahlenwert der Vorgänge, ausgedrückt in g Stickſtoff					Extrakt in der Trockenſubſtanz pCt.	Klärung der Würze	Bemerkungen	
							Extrakt g	Säure entſpr. ccm n-Na(OH)				Eiweißlöſung	Eiweißabbau	peptiſche Wirkung	tryptiſche Wirkung	Verbraucht zur Wurzelbildung				
I		0—4	14	normal	Luftüberſchuß	dunkel	256,4	— 0,4	1,4	4,9	0,3	1,21	1,34	1,18	0,91	0,17	72,71	ziemlich ſchlecht		XXII und LXI
		0—7					259,7	3,8	15,0	12,3	1,2	2,11	2,26	2,10	1,61	0,53	78,33	gut		
		0—10					248,9	6,0	25,4	20,9	1,2	2,49	2,64	2,52	1,98	0,85	79,61	ausgezeichnet	einige Huſaren	
		0—12					248,5	6,4	21,0	23,6	0,9	2,57	2,63	2,59	2,05	0,83	79,06	ausgezeichnet	viele Huſaren	
II	A	0—4	16	normal	Luftüberſchuß	dunkel	259,9	— 0,5	9,9		—	1,31	1,45	1,23	0,92	0,15	74,48	ziemlich ſchlecht		XXII und LXI
		0—7					251,5	6,0	38,1		—	2,22	2,33	2,20	1,71	0,69	78,41	ſehr gut		
		0—10					246,2	7,5	25,6	22,7	1,1	2,47	2,62	2,48	1,96	0,83	79,28	ausgezeichnet	einige Huſaren	
	B	0—4	20				260,2	1,1	13,8	12,0	1,2	—	—	—	—	0,46	75,11	gut		
		0—7					244,5	2,1	26,0	19,7	1,3	1,93	—	—	—	0,71	78,05	gut		
		0—10					233,1	3,2	37,9	23,8	1,6	2,19	2,34	2,23	1,76	0,97	78,42	ſehr gut	viele Huſaren	
		0—12					231,7	4,4	40,0	22,0	1,8	2,32	2,33	2,30	1,86	0,95	78,05	ſehr gut	viele Huſaren	
	C	0—4	26				243,0	— 1,1	19,1	14,6	1,3	1,57	1,60	1,49	1,22	0,71	74,71	ziemlich ſchlecht		
		0—7					232,1	1,6	28,0	19,0	1,5	1,71	—	—	—	0,77	77,41	gut	am 5. Tage einige Huſaren	
		0—10					222,0	1,7	41,1	18,8	2,2	1,84	1,82	1,77	1,40	0,80	74,23	gut	viele Huſaren	
III	A	0—4	14	unter normal	Luftüberſchuß	dunkel	236,3	3,7	0,1	2,5	—	0,69	0,64	0,42	0,28	0,14	66,32	ziemlich ſchlecht		XXIV und LXV
		0—7					265,1	2,9	6,8	9,6	0,7	1,85	1,77	1,77	1,37	0,24	77,39	gut		
		0—10					256,5	6,9	13,3	16,1	0,8	2,25	2,24	2,21	1,76	0,63	77,86	ausgezeichnet	einige Huſaren	
	B	0—4		über normal			244,0	— 2,6	2,6		—	0,56	0,48	0,51	0,38	— 0,01	65,65	ziemlich ſchlecht		
		0—7					259,6	2,5	22,3		—	1,86	1,80	1,78	1,41	0,35	77,12	gut		
		0—10					252,7	9,4	18,7	15,9	1,2	2,41	2,43	2,44	1,95	0,76	77,91	ausgezeichnet	viele Huſaren	
IV	A	0—4	14	normal	Luftmangel	dunkel	223,4	— 4,3	0,7	1,5	0,5	0,16	0,20	0,19	0,03	— 0,03	60,45	ſehr ſchlecht	ſtark ätheriſcher Geruch	XXVI und LXVI
		0—7					254,6	— 3,1	3,1	6,4	0,5	0,78	0,75	0,74	0,51	0,11	71,38	ſehr ſchlecht	reiner Malzgeruch	
		0—10					252,7	0,7	13,4	11,4	1,2	1,68	1,69	1,59	1,28	0,43	75,65	ſchlecht	reiner Malzgeruch	
	B	0—4			paſſende Luftmenge		235,9	— 5,1	0,1	3,2	—	1,08	1,19	1,10	0,91	0,06	65,68	ſehr ſchlecht	ſchwach ätheriſcher Geruch	
		0—7					263,0	2,4	4,1	9,7	0,4	1,54	1,47	1,47	1,14	0,26	76,22	ſchlecht	reiner Malzgeruch	
		0—10					250,5	3,0	21,8	15,1	1,4	2,04	1,95	1,94	1,62	0,62	77,79	gut	einige Huſaren	
V	A	0—4	16	normal	Luftüberſchuß	zerſtreutes Tageslicht	257,2	— 2,7	9,6		—	1,45	1,55	1,36	1,12	0,40	76,63	ziemlich ſchlecht		XXVIII und LXVII
		0—7					258,7	5,9	17,7	13,4	1,3	2,31	2,35	2,25	1,81	0,74	78,92	gut	einige Huſaren	
		0—10					247,8	8,8	21,2	20,3	1,0	2,30	2,44	2,29	1,84	0,63	78,08	ausgezeichnet	viele Huſaren	
	B	0—4				zum Teil Sonnenlicht	266,2	3,9	2,0	7,3	0,3	1,74	1,79	1,66	1,27	0,18	76,15	ſchlecht		
		0—7					259,9	5,8	17,2	15,3	1,1	2,34	—	—	—	0,62	79,62	ſehr gut	einige Huſaren	
		0—10					250,3	6,4	20,1	21,3	0,9	2,39	2,38	2,37	1,91	0,75	78,85	ſehr gut	viele Huſaren	
Analyſenfehler etwa							2,0	3,3	2,4	2,4	0,1	0,13					0,6			

Tabelle VIII.

Gekeimt			Tägliche Reaktionsgeſchwindigkeit für Vorgang						
			I	R	(1)	(2)	(3)	(4)	(6)
					ausgedrückt in Gramm Stickſtoff				
bei Temperatur	Zeit Zwiſchenraum	Tage	Oxydationsverluſt	Wurzelkeimverluſt	Eiweißlöſung	Albumin-Abbau	Peptiſche Wirkung	Tryptiſche Wirkung	Verbraucht für das Wurzelgewächs
14⁰	0—4	4	0,35	1,23	0,32	0,34	0,30	0,23	0,04
	4—7	+ 3	4,53	2,47	0,30	0,31	0,31	0,23	0,12
	7—10	+ 3	3,47	2,87	0,13	0,13	0,14	0,12	0,11
	10—12	+ 2	0	1,35	0,04	0	0,04	0,04	0
Mittlere Geſchwindigkeit nach 10tägiger Keimung			2,54	2,09	0,25	0,26	0,25	0,20	0,09
20⁰	0—4	4	3,45	3,00	0,28	0,22	0,22	0,18	0,12
	4—7	+ 3	4,07	2,57					0,08
	7—10	+ 3	3,97	1,37	0,09				0,09
	10—12	+ 2	1,02	0	0,07	0,04	0,04	0,05	0
Mittlere Geſchwindigkeit nach 10tägiger Keimung			3,79	2,38	0,22	0,22	0,22	0,18	0,10

Frage zu beantworten, zu welchem Zeitpunkt die Umwandlungsvorgänge als vollſtändig anzuſehen ſind.

Wenn man die gegenſeitigen Beziehungen der verſchiedenen Umwandlungsvorgänge verfolgt, wie ſie in den Verſuchsreihen I, Tabelle VII veranſchaulicht ſind, ſo erſieht man ohne weiteres, daß im Verlauf einer Keimung von 0—10 Tagen wir durchweg auf folgenden Gleichgewichtszuſtand ſtoßen:

Vorgang (2) = Vorgang (1) + a und Vorgang (3) ≧ Vorgang (1); das iſt gleichbedeutend mit einer vollſtändigen Albuminumwandlung und zufriedenſtellenden peptiſchen Wirkung. Nach Verlauf von 12 Tagen haben ſich aber die Verhältniſſe etwas geändert, nämlich ſo:

Vorgang (2) < Vorgang (1) + a, und Vorgang (3) ≧ Vorgang (1), d. h.: eine unvollſtändige Albuminumwandlung, aber eine zufriedenſtellende peptiſche Wirkung.

Ein Blick auf die Verſuchsreihen II A und B führt zum gleichen Ergebnis. Jedoch die Verſuchsreihe II C zeigt:

Vorgang (2) < Vorgang (1) + a, und Vorgang (3) < Vorgang (1), infolgedeſſen eine unvollſtändige Albuminumwandlung und auch eine unvollſtändige peptiſche Wirkung. Bei dieſem Verſuch iſt jedoch die Höchſtgrenze der günſtigſten Temperaturzone in beträchtlichem Maße überſchritten worden.

Wie in der Tabelle angegeben iſt, hatte ſich bei den zwei Verſuchsreihen I und II B viele „Huſaren" nach 12 tägiger Keimung entwickelt. Wir können demgemäß in natürlicher Weiſe unterſcheiden zwiſchen zwei Stadien, nämlich der normalen Keimung und der Überkeimung.

Die vorſtehenden Betrachtungen können wie folgt zuſammengefaßt werden:

Die normale Keimung iſt zu Ende, wenn die Eiweißumwandlung fortgeſchritten iſt zu folgendem Zuſtand:

Vorgang (2) = Vorgang (1) + a, und Vorgang (3) ≧ Vorgang (1).

Das iſt der Augenblick, in dem die Extraktausbeute der Malztrockenſubſtanz ihre höchſte Prozentzahl erreicht hat. Alſo iſt eine wirklich zufriedenſtellende Umwandlung nicht eher erreicht, als bis die normale Keimung beendigt iſt, da zu dieſem Zeitpunkt die Albuminumwandlung vollendet und die peptiſche Wirkung zufriedenſtellend iſt.

Bei der Überkeimung ſtellen einige der bei der normalen Keimung auftretende Kräfte — Wurzelgewächs, phyſiologiſche Oxydation, Eiweißumwandlung und peptiſche Wirkung — ihre Wirkung ganz oder teilweiſe ein; ein Vorgang (Umwandlung der Kohlenhydrate) fängt ſogar an, ſich nach der entgegengeſetzten Richtung zu entwickeln. Nur die tryptiſche Wirkung und die Säurebildung gehen in der gleichen Weiſe und nach derſelben Richtung weiter, wie bei der normalen Keimung.

(Fortſetzung folgt.)

Brennſtoffunterſuchungen im 4. Vierteljahr 1914.

(Mitteilung aus der Feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **G. Bode.**

Schon im vorigen Bericht[1]) wurde auf die durch den Krieg verurſachte ſtarke Beeinträchtigung der Tätigkeit der Abteilung hingewieſen. Die Zahl der Aufträge ſtieg Oktober bis Dezember um ein Geringes, auf 73 gegen 68 im vorhergehenden Quartal, hingegen fiel die Zahl der unterſuchten Brennſtoffproben von 147 auf 123. Das Ergebnis des vorhergehenden Vierteljahres wird noch beeinflußt durch den vor Kriegsausbruch liegenden Monat Juli, der eine hohe Zahl von Proben brachte.

Nachſtehende Zuſammenſtellung zeigt den Einfluß des Krieges:

	Aufträge	Proben
Juli	36	100
Auguſt . . .	15	23
September . .	17	23
Oktober . . .	18	33
November . .	27	38
Dezember . .	28	52

Nach dem jähen Abfall im Auguſt und September nimmt die Zahl der Aufträge und Proben in den folgenden Monaten ſtetig zu, um im letzten Berichtsmonat gegenüber dem erſten Kriegsmonat die Erledigung mehr als der doppelten Zahl Proben zu bringen. Es iſt das ein erfreuliches Zeichen, daß ſich die Induſtrie ſchon gut den durch den Krieg ſo gänzlich veränderten wirtſchaftlichen Bedingungen angepaßt hat und ſteigend lebhafter arbeitet. Es iſt das aber auch ein Prüfſtein für den Wert der Kohlenanalyſe, deren Notwendigkeit und Bedeutung zu einer Zeit, in der wohl größte Sparſamkeit waltet, aufs deutlichſte zum Ausdruck kommt, weil die Analyſe die Grundlage für die Wirtſchaftlichkeit der Kohlenverſorgung gibt.

Unter den unterſuchten Brennſtoffen befanden ſich:

Steinkohlen	58	Proben
Steinkohlenbriketts	1	„
Koke	9	„
Braunkohlen	4	„
Braunkohlenbriketts	36	„
Brennbare Flüſſigkeiten . .	1	„
Herdrückſtände	4	„
Verſchiedenerlei	10	„

Der Art der Unterſuchung nach verhalten ſich dieſe Proben wie folgt:

Heizwertbeſtimmung und Beſtimmung der brennbaren baren Subſtanz	103	Proben
Heizwertbeſtimmung allein .	5	„
Beſtimmung von Waſſer und Aſche	2	„
Verſchiedenerlei Beſtimmungen	14	„

Ein Teil der Unterſuchungsergebniſſe iſt in der Tafel auf S. 100 zuſammengeſtellt. Zu dieſen Ergebniſſen iſt folgendes zu bemerken. Die Steinkohlen zeigen faſt durchweg befriedigende Qualität, der Gehalt an Aſche

---

[1] „Wochenſchr. f. Br." 1914, Nr. 45.

Lfde. Nummer	Herkunft und Benennung des Brennſtoffes	Waſſer	Aſche	Reinkohle	Heizwert von 1 kg Rohkohle in Wärmeeinheiten	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
		pCt.	pCt.	pCt.		für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	I. Steinkohle.						
1	Oberſchleſien, Charlotte 2, Nuß II	3,77	8,67	87,67	6852	7120	8120
2	„ , Charlotte 2, Nuß II	3,55	8,48	87,97	6905	7177	8158
3	„ , Charlotte 2, Nuß II	4,27	7,35	88,38	7095	7325	8288
4	„ , Charlotte 2, Nuß II	3,18	8,80	88,02	6951	7208	8189
5	„ , Charlotte 2, Waſchklein	3,61	9,77	86,62	6822	7076	8169
6	„ , Charlotte 2, Waſchklein	3,88	9,47	86,65	6765	7051	8137
7	„ , Charlotte 2, Waſchklein	3,73	9,71	86,56	6794	7070	8168
8	„ , Charlotte 2, Waſchklein	4,25	10,85	84,90	6633	6908	8136
9	„ , Charlotte 2, Waſchklein	4,20	9,41	86,39	6841	7099	8217
10	„ , Grube Emma Römer	4,36	6,37	89,27	7174	7438	8332
11	„ , Heinitz Kleinkohle	3,86	7,40	88,74	6807	7081	7980
12	„ , Nuß II	7,84	6,17	85,99	6740	7003	8143
13	Weſtfalen, Nuß I/II	1,13	7,19	91,68	7411	7691	8389
14	„ Gasflamme, Feinkohle	1,88	7,21	90,91	7576	7840	8624
15	Hedwigshütter Steinkohlenbrikett	3,55	9,14	87,31	7189	7453	8537
	II. Braunkohlen und Verſchiedenes.						
16	Kettwitzer Würfel	14,39	5,80	79,81	4711	5032	6305
17	„ Durchfallkohle	6,16	14,48	79,36	5046	5371	6768
18	Braunkohle, lufttrocken	13,72	10,12	76,16	5186	5518	7245
19	„ , naß	55,48	5,22	39,30	2386	–	—
20	Jlſe-Brikett, Halbſteine	13,16	5,08	81,76	4940	5258	6431
21	Brikett, Halbſteine P.	14,70	9,99	75,31	5107	5438	7221
22	Induſtriebrikett M. P.	13,00	9,54	77,46	5049	5375	6930
23	Klein Jlſe, Induſtrie-Brikett	13,60	5,63	80,77	4856	5180	6413
24	Lauſitz-Grube, Conrad-Brikett	20,50	4,55	74,95	4494	4820	6431
25	Kohle (Steinkohle) aus Aſchenfall	2,46	9,98	87,56	6432	—	—
	III. Herdrückſtände.						
26	Aus Steinkohlen	1,19	76,64	22,17	—	—	—
27	„ „	0,80	82,12	17,08	—	—	—
28	„ „	0,53	84,56	14,91	—	—	—
29	Aus Briketts	5,60	61,45	32,95	—	—	—

bewegt ſich in mäßigen Grenzen, nur bei einer Probe geht er über 10 pCt. hinaus. Bei den meiſten Proben iſt der Waſſergehalt niedrig. Die Kohlen kamen meiſt im lufttrockenen Zuſtande zur Unterſuchung, und der Waſſergehalt entſprach in ſeiner Höhe dem für die Produktionsgebiete charakteriſtiſchen Wert.

Da die Reinkohle ſich bei normalem Waſſer- und Aſchegehalt ebenfalls in normalen Grenzen bewegt, ſo iſt dasſelbe bezüglich der Heizwerte zu beobachten. In keinem Falle ſinkt dieſer unter 6000 Wärmeeinheiten und liegt bei den beiden unterſuchten weſtfäliſchen Kohlen nahe bei 7500 Wärmeeinheiten.

Die unterſuchten Steinkohlenkoke zeigten bisweilen hohen Aſchegehalt. Einige waren unerwünſcht naß.

Die unterſuchten Braunkohlen zeichneten ſich durchweg durch hohen Heizwert aus, befriedigten auch hinſichtlich ihres Waſſergehaltes, mit Ausnahme einer Probe, durchweg.

Die unterſuchten Herdrückſtände aus Steinkohlen waren gut durchgebrannt. Die Anteile an Unverbranntem lagen unter 20 pCt. oder wenig darüber. Ein Herdrückſtand, von Briketts ſtammend, enthielt über 30 pCt. Unverbranntes.

Eine Kohlenprobe, aus dem Aſchenfall ſtammend, zeigte einen außergewöhnlich hohen Heizwert. Es iſt zu vermuten, daß die Feuerung mit einem für die Kohle wenig geeigneten Roſt verſehen war.

Internationale Atomgewichte 1915.

Ag	Silber	107,88	N	Stickſtoff	14,01
Al	Aluminium	27,1	Na	Natrium	23,00
Ar	Argon	39,88	Nb	Niobium	93,5
As	Arſen	74,96	Nd	Neodym	144,3
Au	Gold	197,2	Ne	Neon	20,2
B	Bor	11,0	Ni	Nickel	58,68
Ba	Baryum	137,37	Nt	Niton	222,42
Be	Beryllium	9,1	O	Sauerſtoff	16,00
Bi	Wismut	208,0	Os	Osmium	190,9
Br	Brom	79,92	P	Phosphor	31,04
C	Kohlenſtoff	12,00	Pb	Blei	207,10
Ca	Kalzium	40,07	Pd	Palladium	106,7
Cd	Kadmium	112,40	Pr	Praſeodym	140,6
Ce	Cerium	140,25	Pt	Platin	195,2
Cl	Chlor	35,46	Ra	Radium	226,4
Co	Kobalt	58,97	Rb	Rubidium	85,45
Cr	Chrom	52,0	Rh	Rhodium	102,9
Cs	Cäſium	132,81	Ru	Ruthenium	101,7
Cu	Kupfer	63,57	S	Schwefel	32,07
Dy	Dysproſium	162,5	Sb	Antimon	120,2
Er	Erbium	167,7	Sc	Skandium	44,1
Eu	Europium	152,0	Se	Selen	79,2
F	Fluor	19,0	Si	Silizium	28,3
Fe	Eiſen	55,84	Sm	Samarium	150,4
Ga	Gallium	69,9	Sn	Zinn	119,0
Gd	Gadolinium	157,3	Sr	Strontium	87,83
Ge	Germanium	72,5	Ta	Tantal	181,5
H	Waſſerſtoff	1,008	Tb	Terbium	159,2
He	Helium	3,99	Te	Tellur	127,5
Hg	Queckſilber	200,6	Th	Thorium	232,4
Ho	Holmium	163,5	Ti	Titan	48,1
In	Indium	114,8	Tl	Thallium	204,0
Ir	Iridium	193,1	Tu	Thulium	168,5
J	Jod	126,92	U	Uran	238,5
K	Kalium	39,10	V	Vanadium	51,0
Kr	Krypton	82,92	W	Wolfram	184,0
La	Lanthan	139,0	X	Xenon	130,2
Li	Lithium	6,94	Y	Yttrium	89,0
Lu	Lutetium	174,0	Yb	Ytterbium	172,0
Mg	Magneſium	24,32	Zn	Zink	65,37
Mn	Mangan	54,93	Zr	Zirkonium	90,6
Mo	Molybdän	96,0			

13. März 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 11.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: M. Delbrück. Schriftleiter: W. Windiſch.

Inhalt.

Beitrag zur Kenntnis der Verteilung der Phosphorſäure im Malz. S. 101.
Ueber die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Malz- und Bierbereitung. S. 103.
Die Säurevorgänge beim Wein und Bier. S. 106.
Aluminiumfarbe als Anſtrich für eiſerne Gefäße. S. 107.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 107.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Beitrag zur Kenntnis der Verteilung der Phosphorſäure im Malz.

Von **F. Schönfeld** und **H. Krumhaar.**

Bei der großen Bedeutung, die dem Malze zukommt, iſt es nicht verwunderlich, daß viele Forſcher, die ſich damit beſchäftigen, ihr Augenmerk darauf richten, den chemiſchen Aufbau dieſes komplizierten Gebildes zu ergründen. Sind ſolche Unterſuchungen ſchon an ſich nicht einfach, ſo vergrößern ſich hier die Schwierigkeiten ganz beſonders, da ja im Malzkorn Kräfte, Enzyme, ſchlummern, die, geweckt, durch ihre größtenteils abbauende Tätigkeit das Urbild mehr oder weniger gründlich verändern. Die Beſtrebungen müſſen alſo in erſter Linie darauf hinauslaufen, unter größtmöglichſter Schonung des Ausgangsmaterials dieſe deſtruktiven Elemente unſchädlich zu machen. Daß dieſe Mittel ſich nach der mehr oder minder großen Beſtändigkeit des zu faſſenden vorgebildeten Stoffes einerſeits, andererſeits nach der größeren oder geringeren Leichtigkeit, mit der er ſich aus anderen Stoffen bilden kann, zu richten haben, um ein möglichſt wahrheitsgetreues Bild zu erhalten, iſt klar.

In dieſem beſonderen Falle handelt es ſich nun um die Frage: „Iſt Phosphorſäure an Erdalkalien neben Alkalien gebunden und in welchen Mengen?

Da nun Phosphorſäure auch organiſch gebunden vorhanden iſt, kommt es darauf an, diesbezügliche fermentative Wirkungen auszuſchalten. Windiſch und Vogelſang bedienen ſich dabei der verdünnten Salzſäure. Hierdurch erreichten ſie zwar ihren Zweck, für uns verwiſchte ſich aber dadurch das Bild, da ja eine äquivalente Phosphorſäure aus ihren bisherigen Bindungen verdrängt

---

Zeichnet die zweite Kriegsanleihe!

Die Stunde iſt gekommen, da von neuem an das geſamte deutſche Volk der Ruf ergehen muß:

> **Schafft die Mittel herbei, deren das Vaterland zur Kriegsführung notwendig bedarf!**

Von der erſten deutſchen Kriegsanleihe hat man geſagt, ſie bedeute eine gewonnene Schlacht. Wohlan denn, ſorget dafür, daß das Ergebnis der jetzt zur Zeichnung aufgelegten zweiten Kriegsanleihe ſich zu einem noch größeren Siege geſtalte. Das iſt möglich, weil Deutſchlands finanzielle Kraft ungebrochen, ja unerſchöpflich iſt. Das iſt nötig, denn Deutſchland muß gegen eine Welt von Feinden ſein Daſein verteidigen und alles einſetzen, wo alles auf dem Spiele ſteht. Und ſchließlich: Es iſt nicht nur Pflicht, ſondern Ehrenſache eines jeden Einzelnen, dem Vaterlande in dieſer großen, über die Zukunft des deutſchen Volkes entſcheidenden Zeit mit allen Kräften zu dienen und zu helfen. Unſere Brüder und Söhne draußen im Felde ſind täglich und ſtündlich bereit, ihr Leben für uns alle hinzugeben. Von den Daheimgebliebenen wird kleineres, aber nicht unwichtigeres verlangt: ein jeder von ihnen trage nach ſeinem beſten Können und Vermögen zur Beſchaffung der Mittel bei, die unſre Helden draußen mit den zum Leben und Kämpfen notwendigen Dingen ausſtatten ſollen.

Darum zeichnet auf die Kriegsanleihe! Helfet die Lauen aufrütteln. Und wenn es einen Deutſchen geben ſollte, der aus Furcht vor finanzieller Einbuße zögert, dem Rufe des Vaterlandes zu folgen, ſo belehret ihn, daß er ſeine eignen Intereſſen wahrt, wenn er ein ſo günſtiges Anlagepapier, wie es die Kriegsanleihe iſt, erwirbt. Jeder muß zum Gelingen des großen Werkes beitragen.

wird. Andere (Stutzer, Weiß, Adler, Windiſch) verwenden die enzymtötende Wirkung des ſiedenden Alkohols und unterſcheiden ſich nur in der Dauer dieſer Operation. Auch Schönfeld und Solokowski verfuhren ſo. Bei der Beſtimmung des präformierten Zuckers hatte dieſes Mittel gute Dienſte geleiſtet, und man kann ſomit verſtehen, daß es ohne weiteres auch zur Löſung dieſer Frage herangezogen wurde. Die Extraktion mit deſtilliertem Waſſer hat ſich keiner Beliebtheit erfreut, obgleich dieſe doch die mildeſte und ſchonendſte Behandlung des Malzkornes gewährleiſtet. Man hat ſie beiſeite geſchoben aus der Erwägung, dadurch die enzymatiſche Tätigkeit erſt wachzurufen und das Bild zu ſtören. Man griff zu gewiſſermaßen rauhen Vernichtungsmitteln, durch welche die Enzyme zerſtört wurden. Zu dieſer letzten Arbeitsweiſe gehört auch die von Adler in der „Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw."[1] angewandte Vorbehandlung des Malzes durch ſechsſtündiges Kochen mit Alkohol. Man wird ſich aber die Frage vorlegen müſſen, ob in dieſer langen Zeit bei dieſer hohen Temperatur (etwa 78°) unter der Einwirkung des ſtark waſſerentziehenden Alkohols in dem feinen Gebilde des Malzkornes nicht Veränderungen vorgehen können, welche man gerade vermeiden will!?

Die zur Zerſtörung ſo hoch komplizierter eiweißartiger Gebilde, wie die Enzyme ſie doch darſtellen, erforderliche recht lange Zeit wird damit begründet, daß erſt nach ſechs Stunden kein Sinken des Wertes der geſamtlöslichen Phosphorſäure beobachtet wurde. Dieſe Anſicht konnte dadurch aufkommen, daß nur die Phosphorſäurewerte beſtimmt wurden. Wir werden ſehen, daß dieſes Sinken ſeinen Grund in der Ausfällung tertiärer Phosphate hat. Für das Auftreten der dazu nötigen Baſen, von denen urſprünglich nicht ſo viel an Phosphorſäure gebunden ſind, hat ſich im Laufe der Unterſuchungen eine gute Erklärung gefunden, auf die wir an entſprechender Stelle unſerer Arbeit noch näher eingehen.

Ferner iſt zu bedenken, daß während 6 Stunden bei 78° ſich auch ſchon thermiſche, hauptſächlich abbauende Vorgänge abſpielen können und auch abſpielen. So wurde durch Schönfeld und Sokolowski beobachtet, daß die Werte für geſamte lösliche Phosphorſäure um ſo höher ausfielen, bei je höherer Temperatur das Malzgut nach Verjagung des Alkohols getrocknet wurde[1].

Außer acht gelaſſen iſt aber, wie ſchon erwähnt, das chemiſche Verhalten der löslichen Erdalkaliphosphate. Es iſt bekannt, daß das Monokalziumphosphat, und dies kommt nur in Frage, da die beiden anderen Phosphate ſo gut wie unlöslich ſind, mit ſteigender Temperatur die Tendenz zeigt, tertiäres Salz zu bilden, gemäß folgender Gleichung:

$$3\,CaH_4(PO_4)_2 \overset{\text{hohe Temp.}}{\underset{\text{tiefe Temp.}}{\rightleftarrows}} Ca_3(PO_4)_2 + 4\,H_3PO_4$$

$$= \underbrace{3\,CaO,\ 6\,H_2O,}_{\text{lösl.}}\underbrace{3\,P_2O_5}_{3/3\,P_2O_5}\quad \underset{\text{unlösl. }1/3}{3\,CaO,\ P_2O_5}\quad\Big|\quad \underset{\text{lösl. }2/3}{6\,H_2O,\ 2\,P_2O_5}$$

Wie man ſieht, verſchwinden zwei Drittel der urſprünglich als Erdalkaliphosphorſäure vorhandenen Phosphorſäure als ſolche, und tauchen als ſog. „Alkali"-Phosphorſäure wieder auf. Daß trotzdem in dem wäſſerigen Auszug ſpäter lösliche Erdalkaliphosphorſäure gefunden werden kann, liegt an der teilweiſe thermiſchen Umkehrbarkeit der Gleichung, wie die Pfeile andeuten. Nur kann der urſprüngliche Zuſtand nicht wieder erreicht werden, da durch die Ausfällung die Oberfläche des tertiären Salzes ſich außerordentlich verkleinert hat und ſo der noch dazu nicht ſehr ſtarken freien Phosphorſäure geringe Angriffsfläche bietet.

Beim Magneſium liegt die Sache vielleicht etwas anders. Nach der Leichtigkeit zu urteilen, mit der ſich Magneſiumammoniumphosphat beim Zuſatz von Ammoniak zum wäſſerigen Malzauszug bildet, könnte man vielleicht auf ſekundäres Salz ſchließen, da ſich dann durch einfache Addition des Ammoniaks die Bildung dieſes Salzes erklärte:

$$\underset{\text{löslich}}{MgHPO_4} + NH_4OH = \underset{\text{unlöslich}}{MgNH_4PO_4} + H_2O$$

Bei der Annahme eines primären Phosphates würde die Bildung eines tertiären Salzes plauſibel ſein, wie es beim Kalzium der Fall iſt, aber nicht ſo einleuchtend wäre die Entſtehung dieſes gemiſchten Komplexes. Beim Erhitzen ſpielte ſich dann folgender Vorgang ab:

$$\underset{\text{lösl.}}{6\,MgHPO_4} \overset{\text{hohe Temp.}}{\underset{\text{tiefe Temp.}}{\rightleftarrows}} \underset{\text{unlösl.}}{2\,Mg_3(PO_4)_2} + 2\,H_3PO_4$$

$$= \underset{3/3}{6\,MgO,\ 3\,H_2O,\ 3\,P_2O_5}\qquad \underset{2/3}{6\,MgO,\ 2\,P_2O_5}\quad \underset{1/3}{3\,H_2O,\ P_2O_5}$$

Es verſchwinden alſo zwei Drittel der urſprünglich als lösliche Erdalkaliphosphorſäure vorhandenen Phosphorſäure durch Ausfällung. Nur ein kleiner Teil des ausgefällten Salzes wird, wie ſchon geſagt, wieder gelöſt durch die teilweiſe Umkehrbarkeit der Reaktion. Es iſt alſo klar, daß, je mehr Baſen man durch irgendwelche Zwiſchenreaktionen erhält, deſto mehr Phosphorſäure verſchwindet, und das um ſo weitgehender, je länger die Behandlung in der Wärme dauert. Und daß Kalk und Magneſia — letztere allerdings nur ganz untergeordnet —, in organiſcher Bindung vorhanden, erſt durch die Behandlung mit ſiedendem Alkohol disponibel werden, dafür haben wir den Beweis erbracht. Auf einige andere, ſchon durch den bloßen Augenſchein wahrnehmbare auffällige Momente bei dieſer Methode gehen wir bei Beſprechung unſerer Reſultate näher ein.

Bislang wurde auch im hieſigen Laboratorium nach der Adlerſchen Vorſchrift gearbeitet, nur bezüglich der Kochdauer mit Alkohol[1] und Ausſchüttelungszeit[2] modifiziert. Es hatte ſich gezeigt, daß nach dreiſtündigem Kochen den Zweck vollſtändig erreicht war.

Erwägungen aber der Art, wie oben angegeben, und unſere Beobachtungen ließen es dringend geraten erſcheinen, dieſe Arbeitsweiſe zu verlaſſen und eine neue zu ſuchen. Dabei gingen wir von dem Geſichtspunkte aus, daß man über den mildeſten Eingriff gar nicht hinausgehen dürfe, wenn man die urſprünglichen Verhältniſſe erkennen wollte: Wir gingen zur Extraktion mit Waſſer durch Ausſchütteln über.

Das Feinmehl des Malzes wurde mit Waſſer von 0° im Verhältnis 1 : 10 in der Schüttelmaſchine im Lagerkeller 2 Stunden, Parallelverſuche 4 und 6 Stunden, geſchüttelt. Denn da alle chemiſchen Reaktionen mit ſinkender Temperatur ſich verlangſamen und ſogar in einer ſehr ſteil abfallenden Kurve, ſo konnten wir hoffen, auch die enzymatiſche Tätigkeit, die ja außerdem, wie eine Arbeit von Marie M. Harlow und P. G. Stiles[3] zeigte, ſchon durch das Schütteln negativ beeinflußt wird, während der Operation hintanzuhalten. Nach Beendigung der Ausſchüttelung wurde ſofort durch ein Faltenfilter mit wenig Kieſelguhr blank

---

1) 1912, Nr. 24 und 25.

1) Wochenſchrift für Brauerei 1914, S. 494.

1) Wochenſchrift für Brauerei 1913, S. 420.

2) Wochenſchrift für Brauerei 1914, S. 494.

3) Journ. Biol. Chem. 1910, Bd. VI, S. 359 bis 362.

filtriert und zweimal je 100 ccm abpipettiert. Der eine Teil wurde mit Ammoniak bis zur deutlich alkaliſchen Reaktion verſetzt, der andere eingedampft und veraſcht. Aus dem ammoniakaliſchen Anteil fiel ſehr bald ein rein weißer kriſtalliniſcher Niederſchlag aus, wie ja auch von andern gelegentlich beobachtet wurde[1]). Um eine vollſtändige Abſcheidung zu erzielen, ließen wir über Nacht ſtehen. Er läßt ſich leicht abfiltrieren und gut auswaſchen. Im Filtrat wurde, wie üblich, mit Magneſiamixtur die noch vorhandene anorganiſche Phosphorſäure gefällt und nach etwa 20 Stunden abfiltriert. Der Ammoniakniederſchlag wurde nun ſorgfältig mit wenig verdünnter Salzſäure gelöſt, das Filter gut ausgewaſchen bis zum Verſchwinden der Chlorreaktion, und in der ſalzſauren Löſung nacheinander Phosphorſäure, Kalk und Magneſia quantitativ beſtimmt. Die Beſtimmung der Baſen iſt unbedingt nötig, um einen tieferen Blick in die Verhältniſſe tun zu können, und erwies ſich auch als ſehr lehrreich. In dem veraſchten Teile wurde nach Abſcheidung von SiO_2 ebenfalls P_2O_5, CaO und MgO beſtimmt. Dies iſt der Gang unſerer Unterſuchungen, bei dem ſich niemals Schwierigkeiten bei den vorbereitenden Operationen zeigten.

Anders iſt das Bild nach voraufgegangener Alkoholbehandlung. Es iſt wohl überflüſſig, zu erwähnen, mag hier aber doch eingefügt ſein, daß zu dieſen vergleichenden Verſuchen ſtets dasſelbe Ausgangsmaterial verwandt wurde.

Nach dem völligen Verjagen des Alkohols und der Trocknung der Subſtanz zeigt ſich beim Herauslöſen mit Waſſer ein dicker, ſirupöſer Bodenbelag, der nur durch kräftiges Reiben mit der Gummifahne zu entfernen war. Wir kommen darauf zurück. Nach dem Schütteln iſt der Auszug auf keine Weiſe blank zu filtrieren, er behält ein ſtark milchiges Ausſehen. Die Filtration des Ammoniakniederſchlages geſtaltet ſich ſehr zeitraubend, was ſchon durch den Augenſchein zu erwarten war, da neben wenigen Kriſtallen ein voluminöſer Niederſchlag auftritt, der trotz ſeiner Geringfügigkeit ſehr ſchnell die Filterporen verſtopft und beſonders das Auswaſchen ſehr langwierig geſtaltet. Alle dieſe Erſcheinungen deuteten ſchon ohne weiteres auf tiefergehende Veränderungen hin, und die Analyſendaten zeigten dann auch ein völlig geändertes Bild.

Nun zu unſeren Ergebniſſen. Es kam vor allem darauf an, feſtzuſtellen, inwieweit bei der Extraktion mit Waſſer eine enzymatiſche Wirkung ſich feſtſtellen ließ und ob überhaupt eine ſolche eintrat. Zu dieſem Zwecke ſtellten wir drei Verſuche an, die wir 2, 4 und 6 Stunden durch Ausſchüttelung mit Waſſer von 0° durch einen im Lagerkeller aufgeſtellten Schüttelapparat unterwarfen. Folgende Tabelle gibt die Reſultate:

St.	CaO	MgO	E.—A.—P_2O_5	A.—P_2O_5	Geſ. lösl. P_2O_5	Geſamt P_2O_5
2	0,0016 g	0,0093 g	0,0166 g = 24,5 pCt.	0,0163 g = 23,5 pCt.[1])	—	—
4	0,0014 „	0,0094 „	0,0177 „	0,0173 g = 24,9 pCt.	—	—
6	0,0014 „	0,0091 „	0,0168 „	0,0187 g = 26,9 pCt.	—	—
		NH_3 — Niederſchlag		Filtrat davon		
Aſche davon (100 ccm = 10 g Malzmehlextrakt).						
2	0,0072 g	0,0105 g	—	—	0,0479 g = 69,0 pCt.	—
4	0,0072 „	0,0109 „	—	—	0,0508 g = 73,2 pCt.	—
Nach Vorbehandlung mit ſiedendem Alkohol.						
4	0,0048 g	0,0048 g	0,0084 g = 12,1 pCt.	0,0047 g = 68,8 pCt.	0,0274 g = 39,5 pCt.	—
10 g Malzmehl veraſcht.						
	0,0110 g	0,0278 g	—	—	—	0,0694 g = 100 pCt.

[1]) Prozentzahlen, bezogen auf die Geſamt-Phosphorſäure = 100.

Aus dieſer Zuſammenſtellung iſt ſofort zu erſehen, daß für Erdalkali-Phosphorſäure keine enzymatiſche Wirkung in Frage kommt. Der Ammoniakniederſchlag erweiſt ſich als zur Hauptmenge aus $MgNH_4PO_4$ beſtehend, untermiſcht mit kleinen Mengen $Ca_3(PO_4)_2$. Wenn es ſich alſo um die Beſtimmung der Erdalkali-Phosphorſäure handelt, iſt dieſe Arbeitsweiſe einwandfrei. Auch die Analyſe der Aſche des löslichen Anteils läßt klar die Konſtanz der Baſen erkennen.

(Schluß folgt.)

---

[1]) Zeitſchrift f. d. geſ. Brauweſen 1912, § 294.

Über die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Malz- und Bierbereitung.

Von **H. Schjerning.**

(Aus den Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg, 1914, II. Band, II. Lieferung, S. 45; ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

(Fortſetzung.)

d) Einfluß der Feuchtigkeit auf die Mälzungsvorgänge.

Der Einfluß der Feuchtigkeit (Hauptarbeit: Carlsberg-Berichte Bd. 8 S. 225/330) auf die ſich bei der Keimung im Gerſtekorn abſpielenden chemiſchen Umwandlungen iſt in der Tabelle VII, Reihe I (normale Feuchtigkeitsbedingungen[1]), III A (unternormale Feuchtigkeit[2]), III B (übernormale Feuchtigkeit[3]) veranſchaulicht.

Wie man ſieht, geht die Extraktausbeute zurück, wenn die Keimung unter unnormalen Feuchtigkeitsbedingungen durchgeführt wird, d. h. die Umwandlung der Kohlenhydrate wird ſowohl durch eine zu trockene, als auch durch eine zu raſche Keimung geſchwächt. Die beiden Lebenskräfte werden ebenfalls durch die Keimungsbedingung beeinflußt, aber in etwas verſchiedener Weiſe:

Die Oxydation wird mehr als das Wurzelgewächs durch eine zu trockene Keimführung geſchwächt, dagegen werden beide Vorgänge in gleicher Weiſe geſchwächt, wenn die Keimung bei einem zu hohen Feuchtigkeitsgehalt durchgeführt wird. Die Entwicklung des Blattkeimes im Gegenteil wird durch zu hohe Feuchtigkeit begünſtigt. Die Säurebildung ſcheint unter unnormalen Verhältniſſen langſamer vorwärts zu ſchreiten, als unter normalen Feuchtigkeitsbedingungen.

---

[1]) Die Gerſte war 48 Stunden geweicht und keimte dann bei Zutritt von Luft, die mit Waſſerdämpfen bei Verſuchstemperatur geſättigt worden war.

[2]) Gleiche Weichdauer (48 Stunden), die Keimung fand unter Zutritt von Luft ſtatt, die durch konzentrierte Schwefelſäure entwäſſert worden war.

[3]) Gleiche Weichdauer; die während der Keimung zutretende Luft war mit Waſſerdämpfen geſättigt, außerdem wurde das Keimgut mittels eines Luftzerſtäubers ſchwach befeuchtet.

Die Eiweißumwandlungsvorgänge werden quantitativ geſchwächt durch eine zu trockene Keimführung, während ſie bei einem Überſchuß an Feuchtigkeit nur verzögert, aber nicht wirklich geſchwächt werden. Andererſeits werden die Beziehungen zwiſchen dieſen Vorgängen etwas geändert, ſowohl wenn der Feuchtigkeitsgrad zu hoch, als auch, wenn er zu niedrig iſt. Tatſächlich finden wir in jedem Falle Vorgang (2) $<$ Vorgang (1) $+$ a, und gewöhnlich auch Vorgang (3) $<$ Vorgang (1). Folglich wird die Albuminumwandlung, wenn ſie ſich unter unnormalen Feuchtigkeitsverhältniſſen abſpielt, nicht vollſtändig, und eine ausgeſprochen trockene Keimführung neigt auch zu einer Schwächung der peptiſchen Wirkung.

e) Einfluß des Sauerſtoffs auf die Keimungsvorgänge.

Der Einfluß des Sauerſtoffs auf die verſchiedenen Umwandlungsvorgänge iſt, wie zu erwarten war, von großer Bedeutung. (Hauptarbeit: Carlsberg-Berichte Bd. 8 S. 330—334.) Ein Vergleich der in der Tabelle VII, Verſuchsreihe I, IV A und B, zuſammengeſtellten Zahlen zeigt ohne weiteres, daß ungenügende Luftzufuhr während der Keimung den inneren und äußeren Mechanismus der ganzen Keimung ſchwächen kann. Das gilt für die Kohlenhydratumwandlung, für die Säureumwandlung, für die Lebenskräfte und auch für die Eiweißumwandlung. Iſt kein Überſchuß an Luft vorhanden, ſo werden alle dieſe Vorgänge geſchwächt. Außerdem werden die Beziehungen zwiſchen den verſchiedenen Eiweißumwandlungsvorgängen geſtört, weil die Albuminumwandlung und die peptiſche Wirkung mehr als die Eiweißlöſung geſchwächt werden. Das geht gerade aus der Tatſache hervor, daß wir bei den Verſuchsreihen IV A und B immer finden: Vorgang (2) $<$ Vorgang (1) $+$ a, und Vorgang (3) $\leqq$ Vorgang (1).

Folgendes iſt noch bemerkenswert: Da die Beziehungen zwiſchen Oxydationsvorgang und dem Wurzelwachstum durch die Sauerſtofftenſion während einer zehntägigen Keimdauer nicht beträchtlich beeinflußt wird, ſo ſcheint — ſo weit wenigſtens die Gerſte in Betracht kommt — eine gewiſſe regelmäßige gegenſeitige Abhängigkeit zwiſchen dieſen beiden Vorgängen zu beſtehen.

f) Einfluß des Lichtes auf die Mälzungsvorgänge.

Der Einfluß des Lichtes auf die Umwandlungsvorgänge während des Keimens der Gerſte (Hauptarbeit: Carlsberg-Berichte Bd. 8 S. 334—338), iſt in den Verſuchsreihen I und V, A und B in Tabelle VII veranſchaulicht. Obwohl der Unterſchied in den Belichtungsgraden bei meinen Verſuchen bei den Verſuchsreihen I und II B ſo groß als möglich war, ſo wurden die quantitativen Veränderungen kaum merklich beeinflußt. Die Zahlen ſcheinen zu zeigen, daß die Kohlenhydratumwandlung, der Oxydationsvorgang und das Wurzelgewächs durch das Licht nur leicht geſchwächt werden, ohne daß die Beziehung zwiſchen der Oxydation und dem Wurzelgewächs ſich irgendwie ändert. Die Azidität wird durch das Licht nicht beeinflußt. Gewiſſe Tatſachen ſcheinen dafür zu ſprechen, daß das Licht die Eiweißumwandlungsvorgänge nach der quantitativen Seite hin ſchwächt. Man ſieht ferner, daß das Verhältnis zwiſchen Eiweißlöſung und Albuminumwandlung mehr oder weniger ungünſtig geändert wird, hauptſächlich bei der Einwirkung von Sonnenlicht, was folgender Zuſtand verſinnbildlicht: Vorgang (2) $<$ als Vorgang (1) $+$ a.

Die dem zerſtreuten Tageslicht ausgeſetzte Mälzungsprobe zeigt bis zum letzten Keimungstage das gleiche Ergebnis, aber nach zehntägiger Keimdauer hat das Malz eine vollſtändige Albuminumwandlung erreicht: $(2) = (1) + \mathrm{a}$.

Die peptiſche Wirkung (3) ſcheint ein klein wenig mehr geſchwächt zu werden als die Eiweißlöſung (1); doch ſind die Abweichungen, die dieſe beiden Vorgänge aufweiſen, zu klein, um zu einem bündigen Schluſſe zu führen.

Bezüglich der Entwicklung des Blattkeims hat ſich dagegen fraglos gezeigt, daß dieſe durch das Licht gefördert wird.

Es ſind alſo die Ergebniſſe im allgemeinen dieſelben wie die bei der Überkeimung erhaltenen — ſtärkere Entwicklung des Blattkeimes und Schwächung der Albuminumwandlung. Man kann den Einfluß des Lichtes dahin zuſammenfaſſen, daß das Malz, bei Lichtzutritt hergeſtellt, ſchneller in das Stadium der Überkeimung gelangt als bei der Keimführung im Dunkeln. —

Im Verlauf meiner Mälzungsverſuche wollte ich auch Aufſchluß gewinnen über das Verhalten der Peroxydaſen und Katalaſen, doch bin ich noch zu keinem zufriedenſtellenden Ergebnis gelangt. Nur ſoviel konnte ich ſicherſtellen, daß die Gerſte ſowohl Peroxydaſen als auch wirkliche Katalaſen enthält. Die Peroxydaſen ſitzen hauptſächlich in der Peripherie des Kornes und im Keimling, kommen jedoch im Endoſperm ſelbſt nicht vor. Die Menge an Peroxydaſen nimmt im Verlauf der Keimung zu, fällt jedoch beim Darren ab. Die Menge der Katalaſen nimmt jedoch auf der anderen Seite beim Keimen der Gerſte nicht zu, nimmt aber ab beim Darren. Die Wurzeln ſind reich an Peroxydaſen, während die Blattkeime ganz und gar davon frei ſind.

Die Umwandlungsvorgänge während des Darrens.

(Hauptarbeit: Carlsberg-Berichte, Bd. 8, S. 362—376.)

Es kann gleich vorausgeſchickt werden, daß bei den Verſuchen, deren Ergebniſſe ich hier mitteile, der Einfluß der Faktoren, die beim Darren des Malzes in Frage kommen, ein ganz geringfügiger geweſen iſt. Ich ſehe mich jedoch genötigt, eine Art Vorbehalt zu machen bezüglich der Art und Weiſe, in der ich meine Verſuchsergebniſſe erkläre. Dieſe ſelbſt ſind in der Tabelle IX zuſammengeſtellt.

Unter Berückſichtigung der Verſuchsfehler kann man feſtſtellen, daß verſchiedene Malze durch das Darren in etwas verſchiedener Weiſe beeinflußt werden.

Die Zahlen für die Trockenſubſtanz zeigen ſtellenweiſe beträchtliche Abweichungen; die meiſten derſelben ſind poſitiv, d. h. zeigen einen Zuwachs an Trockenſubſtanz. Einen beträchtlichen Einfluß nach der negativen Seite hin findet man erſt bei einer Temperatur von 110°. Das beweiſt, daß auf der Darre kein Verluſt an Trockenſubſtanz (Oxydationsverluſt) ſtattfindet, wenigſtens nicht bei Temperaturen unter 110°. In dieſem Zuſammenhange finden wir auch, daß die Extraktmenge nicht weſentlich abweicht bis zur Erreichung der Darrtemperatur von 100°. Dieſe Annahme iſt wahrſcheinlich zurückzuführen auf die beginnende Bildung von Anhydriden oder auf die Karameliſation gewiſſer Zucker, ſicher aber nicht auf die Verminderung der Wirkungskraft kohlenhydratſpaltender Enzyme.

Die Zahlen für die Säure ſchwanken auch in kleinem Maßſtabe; man kann ſagen, daß die Azidität mit der Temperaturſteigerung beim Darren zunimmt, zum wenigſten bis zu 100°. Wird dieſe Temperatur überſchritten, ſo ſcheint die Azidität mehr abzunehmen, wahrſcheinlich weil flüchtige Säuren entweichen.

Ein Blick auf die Eiweißumwandlungsvorgänge zeigt, daß ein kleinerer oder größerer Betrag an löslichen Eiweißſtoffen des Malzes durch Gerinnung unlöslich wird; der Vorgang (1) hat ein negatives Vorzeichen. Die Koagulation jedoch findet nicht in nennenswerter Menge ſtatt unterhalb einer Temperatur des Malzes von 90°, und ſie ſcheint durch Feuchtigkeit nicht gefördert zu werden (Hauptarbeit: Carlsberg-Berichte, Bd. 8, S. 373). Man kann ferner feſtſtellen, daß ſowohl die peptiſche als auch die tryptiſche Wirkung beim Darren etwas geſchwächt wird. Die Abnahme in dieſer Beziehung macht ſich jedoch bei Temperatur bis zu 100° kaum bemerkbar (im Falle der tryptiſchen Wirkung vielleicht ein wenig früher).

Tabelle IX.

Verſuchsreihe		Wert a = g-Stickſtoff im Ausgangsmaterial	Vorgang							(1)	(2)		(3)	(4)	Entſprechend den Tabellen in der Hauptarbeit
			Darren				Auf 10000 Körner kommen								
							Zuwachs an			Zahlenwert des Vorganges, ausgedrückt in Gramm Stickſtoff					
			Temperatur	Stunden	Waſſergehalt des Malzes	Luftzufuhr die Stunde	Trockenſubſtanz g	Extrakt g	Säure entſpr. ccm n-NaOH	Eiweißlöſung	Albumin-Abbau gefunden	Albumin-Abbau berechnet	Peptiſche Wirkung	Tryptiſche Wirkung	
I	A	0,21	51	4	8,0	Überſchuß	7,6	4,5	1,6	— 0,18	— 0,16	0,03	— 0,16	— 0,20	XL und LXXIII
			60				3,8	2,4	2,4	— 0,14	— 0,01	0,07	— 0,10	— 0,17	
			69				1,7	— 0,7	1,8	— 0,10	0,02	0,11	— 0,07	— 0,11	
			79				4,4	2,2	4,6	— 0,06	—	—	—	—	
			91				1,5	2,3	3,9	— 0,03	—	—	—	—	
			100				6,8	— 1,1	4,2	— 0,29	— 0,11	— 0,08	— 0,01	0	
			110				— 4,0	— 7,9	2,8	— 0,39	— 0,18	— 0,18	— 0,29	- 0,16	
	B	0,22	60		7,2		— 1,3	2,9	0,7	0,01	0,23	0,21	— 0,01	0,01	XLII und LXXIV
			80				1,3	— 1,3	1,6	— 0,04	0,18	0,18	0,04	0	
			93				0,8	— 2,5	2,6	—	—	—	—	—	
			105				5,0	— 4,4	3,9	— 0,28	— 0,06	— 0,06	— 0,20	0,14	
II	A	0,22	79	3	7,2	Überſchuß	0,5	— 0,2	— 0,8	0,15	0,21	0,37	0,19	0,18	XLIV und LXXV
			82	5			4,2	1,8	0,6	— 0,06	0,13	0,16	0	— 0,02	
			88	8			7,3	3,5	1,8	— 0,08	0,14	0,14	0,02	— 0,04	
	B	0,07	80	1	7,6	0	1,9	0,1	0,1	0,03	0,02	0,10	0,02	0,01	XLVI und LXXVI
				2			2,0	— 1,5	0,2	— 0,02	— 0,05	0,05	— 0,01	— 0,01	
				3			3,0	— 0,7	0,2	— 0,09	— 0,12	— 0,02	— 0,08	— 0,06	
				4			1,8	— 1,9	0,1	— 0,09	— 0,02	— 0,02	— 0,10	— 0,04	
III		0,12	80	4	5,4	Überſchuß	— 0,6	— 3,0	— 1,2	— 0,01	0,07	0,11	0,04	0	XLIX und LXXVII
					7,3		— 0,7	— 0,1	0,2	— 0,09	— 0,03	0,03	— 0,04	— 0,12	
					18,4		1,5	0,3	0,7	— 0,06	0,12	0,18	0,16	— 0,06	
IV		0,07	63	3	7,6	0,5 l	1,6	— 0,5	— 0,3	— 0,01	0,02	0,06	0,03	0	LI und LXXVIII
						1,5 l	— 2,2	— 3,4	— 0,6	— 0,02	—	—	—	—	
						10,0 l	2,7	0,7	— 0,3	0,05	—	—	—	—	
						Überſchuß	1,0	— 0,2	— 0,6	0,08	0,15	0,15	0,02	— 0,04	
Analyſenfehler etwa							2,1	2,6	3,3	0,12					

Wir haben bereits oben geſehen, daß die Albuminumwandlung ſtets eine unvollſtändige iſt, wenn die Keimung aus dem einen oder anderen Grunde mehr oder weniger aus ihrem normalen Verlaufe abgelenkt wird. Das Malz enthält dann kleinere oder größere Mengen Albumin II, ein Eiweißſtoff, der der Haltbarkeit des Bieres ſo ſehr gefährlich iſt. Es iſt deshalb verſtändlich, daß meine Darrverſuche in erſter Linie die Aufgabe verfolgten, feſtzuſtellen, in welcher Weiſe die verſchiedenen Darrfaktoren das Albumin II beeinfluſſen, mit anderen Worten, wie ſie auf ein Malz wirken, bei dem die Albuminumwandlung während der Keimung nicht zu Ende geführt wurde. Da die Albuminumwandlung, wie wir gezeigt haben, zu Ende iſt, wenn wir den Gleichgewichtszuſtand erreicht haben, der durch die Gleichung ausgedrückt wird: Vorgang (2) = Vorgang (1) + a, ſo iſt es ein leichtes, mit Hilfe der Tabelle IX dieſe Frage zu beantworten, um ſo mehr, da der aus dieſer Gleichung berechnete Wert für Vorgang (2) in Gegenüberſtellung zu dem für denſelben Vorgang gefundenen Wert, uns in den Stand ſetzt, das Verſuchsergebnis mit der theoretiſchen Schlußfolgerung zu vergleichen. Dieſe Vergleiche zeigen, daß nach Beendigung des Darrens der Albuminumwandlungsvorgang bei der Verſuchsreihe I A bei 100° und 110° zu Ende iſt, bei I B durchaus, bei II A nach 5- und 8ſtündiger Darrdauer, bei II B nach vier Stunden und bei IV beim Darren bei Luftüberſchuß. Bei den anderen Proben iſt die Albuminumwandlung beim Darren nicht zum Abſchluß gelangt.

Wir ſehen alſo, daß das Albumin II beim Darren aus einem Malz, deſſen Albuminumwandlung bei der Keimung nicht zu Ende geführt war, zum Verſchwinden gebracht werden kann. Es kann jedoch nicht beſtimmt geſagt werden, ob das Albumin II in und Albumin I oder, was wahrſcheinlicher erſcheint, in eine unlösliche Form übergeführt wird. Die Umwandlung beginnt bei einer Temperatur von etwa 60° und nimmt mit ſteigender Temperatur und mit der Zeit zu, wobei die Umwandlungsgeſchwindigkeit mit dem Austrocknungsgrad des Malzes ſteigt, ebenſo mit der Menge Luft, die dem Malze während des Darrens zugeführt wird. Jedoch kann die Albuminumwandlung nicht bei allen Malzen gleich leicht zu Ende geführt werden.

Einfluß der Lagerung des Malzes auf die Umwandlungsvorgänge.

(Hauptarbeit: Carlsberg-Berichte, Bd. 8, S. 377—381.)

Aus Tabelle X iſt erſichtlich, daß die chemiſche Zuſammenſetzung des Malzes während der Lagerzeit nur ſehr kleinen Ver-

Tabelle X. (Entſprechend den Tabellen LIII und LXXIX der Hauptarbeit.)

Vorgang						1	2	3	4	Änderung im Extraktgehalt
		Auf 10000 Körner								
		Zunahme an				Zahlenwert des Vorganges ausgedrückt in g Stickſtoff				
Lagerdauer des Malzes Tage	Waſſeraufnahme des Malzes beim Lagern %	Trockenſubſtanz g	Extrakt g	Säure entſprechend ccm n-NaOH	Löslicher Aſche	Eiweißlöſung	Albuminabbau	Peptiſche Wirkung	Tryptiſche Wirkung	
44	4,07	0	0,8	1,3	0	−0,09	—	—	—	0,24
79	4,10	−1,3	1,2	1,1	0,05	−0,04	−0,02	0	−0,08	0,69
115	6,40	2,5	4,7	2,3	0,14	—	—	—	—	0,87
174	7,95	2,7	7,7	4,3	—	0,01	0,06	0,05	−0,03	1,75
223	7,33	0	4,0	5,3	0,15	—	—	—	—	1,24
333	5,09	−2,0	4,8	8,6	0,55	0,04	0,04	0,08	−0,06	1,97
Analyſenfehler etwa		2,1	2,6	3,3	0,14	0,12				0,6

änderungen unterliegt, ſoweit wenigſtens die Eiweißumwandlung in Frage kommt.

Die Zahlen für die Trockenſubſtanz berechtigen zu dem Schluß — unter Berückſichtigung der Verſuchsfehler — daß während des Lagerns des Malzes kein beträchtlicher Verluſt infolge Oxydation (Atmung) eintritt, wohingegen die Extraktmenge — und infolgedeſſen auch die Extraktausbeute — etwas anſteigen. Das iſt wahrſcheinlich auf den Umſtand zurückzuführen, daß die Azidität, die auch etwas wächſt, die enzymatiſche Kraft ſteigert.

Nicht nur die Azidität, ſondern auch die Menge der löslichen Aſchenbeſtandteile wird beim Lagern des Malzes größer. Beides iſt wahrſcheinlich auf ein und dieſelbe Urſache zurückzuführen, nämlich auf eine Zunahme der Menge primärer Phosphate.

Die peptiſche Wirkung ſcheint ein wenig zu ſteigen, die tryptiſche Wirkung nimmt jedoch während des Lagerns ein wenig ab. Endlich ſcheinen die ziemlich unbeträchtlichen Veränderungen, die die gefundenen Zahlenwerte aufweiſen, darauf hinzudeuten, daß die Vorgänge der Eiweißlöſung und Albuminumwandlung beim feuchten Lagern des Malzes geſchwächt, beim trocknen Lagern des Malzes dagegen begünſtigt werden.

(Fortſetzung folgt.)

Die Säurevorgänge beim Wein und Bier.

Seit einer ganzen Reihe von Jahren ſteht die Frage der Säurebildung und des Säurerückganges beim Werden und Lagern des Weines im Mittelpunkt des Intereſſes der Kellereiwirtſchaft. Haben doch zahlreiche Unterſuchungen die Wichtigkeit dieſer Frage auch für den Praktiker zur Genüge erhellt. Praktiſch machen ſich die Verſchiebungen im Säuregehalt des Weines während des Werdens und Lagerns in der Weiſe bemerkbar, daß der Säuregehalt eines Weines ganz erheblich zurückgehen kann, was unter der Herrſchaft des alten Weingeſetzes mit ſeinen Grenzzahlen nicht ſelten zu Mißſtänden führte. Dieſer Säurerückgang hat andererſeits für kleine Weine, beſonders aus den leider recht häufigen ſauren Jahrgängen das Gute, daß ſolche Weine von ſelbſt weniger ſauer und dadurch konſumfähiger werden. Sache des Kellermeiſters iſt es, durch geeignete Maßnahmen dieſen natürlichen Entſäuerungsprozeß zu fördern. Die Frage des biologiſchen Säurerückganges im Wein wird von Kuliſch im Jahresbericht 1913 der Landwirtſchaftlichen Verſuchsſtation Colmar im Elſaß ſowie von Barragiola und Godet in einer Arbeit, betitelt: „Chemiſch-analytiſche Unterſuchungen über das Reifen von Trauben und über die Entwicklung des daraus gewonnenen Weines“ (Landwirtſchaftliche Jahrbücher 1914, Heft 2), ſowie auch in den „Arbeiten aus dem Kaiſerlichen Geſundheitsamte“ (49. Bd. 1914) von Omeis in Würzburg ſowie Schätzlein und Krug in Neuſtadt-Speyer neuerdings behandelt. Das Weſen der Säurebildung und der Säureverminderung iſt in dieſer Wochenſchrift ſowie der „Deutſchen Eſſiginduſtrie“ im Laufe der Jahre ſchon mehrfach beſprochen worden, ſo daß hier ein Hinweis auf die Veröffentlichungen genügt („Wochenſchrift für Brauerei“ 1910 Nr. 15, 1912 Nr. 45 und 1914 Nr. 22 ſowie „Deutſche Eſſiginduſtrie“ 1913 Nr. 13).

Wie bekannt, findet der Säureabbau im Weine ſeinen Ausdruck einmal in einem rein chemiſchen Prozeß durch Ausſcheidung von Weinſtein, und dann durch einen biologiſchen Vorgang, welcher auf der Spaltung der Apfelſäure in Milchſäure und Kohlenſäure durch verſchiedene Bakterien beruht. Zu dem von Seiffert iſolierten Micrococcus malolacticus treten noch die von Müller-Thurgau und Oſterwald aufgefundenen Arten B. varicoccus, acidovorax und Bacterium gracile. Die Hefen beteiligen ſich nach Müller-Thurgau nicht am Säureabbau, hingegen bewirken ſie eine mehr oder weniger ſtarke Säurevermehrung.

Wie ſchon früher angeführt, hat die Säurefrage auch für das Brauereigewerbe eine große Bedeuung erlangt, hängt doch von einem richtigen Säuregrad weitgehend der harmoniſche Geſchmack und die Haltbarkeit des Bieres ab, ſo daß ſchon verſucht wurde, die Azidität der Würze durch Impfen mit geeigneten Bakterien zu erhöhen. Allerdings ſind dieſe Beſtrebungen bis heute noch kaum über das Verſuchsſtadium hinausgekommen. Über die „Säuerungsfrage bei der Bierbereitung“ äußert ſich Belohoubek 1885 ſchon, daß der Säuregehalt vom Einweichen der Gerſte ab bis zur fertigen Würze ſtändig ſteigt.

Von neueren Arbeiten ſei auf die Veröffentlichungen von W. Windiſch und ſeinen Mitarbeitern, vor allem ten Doornkaat Koolman, in der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1914/15 hingewieſen. Die Vorgänge der Säurebildung und Säureverminderung während der Bierbereitung ſpielen ſich demnach ganz ähnlich wie die im Weine ab, wie dort, ſo wird auch hier bei der Bierwerdung zunächſt ein Anſteigen der Säure beobachtet, von der Gärung im Jungbier an, wobei die Säuremenge abhängig iſt von der Hefenraſſe in dem Sinne, daß jede Hefe ſozuſagen ſich ihr Säuremilieu zu ſchaffen ſucht. Beim Lagern des Bieres tritt dann wieder ein Abnehmen der Säure ein. Es iſt beobachtet worden, daß unter beſonderen Verhältniſſen (Karbonatbier) auch eine Säurezunahme im Biere ſtattfinden kann, eben aus dem Beſtreben der Hefe heraus, ſich die paſſendſten Lebensbedingungen zu ſchaffen. Ein Unterſchied in der Säurefrage zwiſchen Wein und Bier ſcheint darin zu liegen, daß beim Wein ausſchließlich die Bakterien die Säureverminderung bewirken, während beim Bier der Hefe dieſe Arbeit zufällt; in biologiſcher Hinſicht bedürfen jedoch dieſe Vorgänge bei dem Bier noch eingehender Bearbeitung.

Omeis berichtet in den „Arbeiten des Kaiſerlichen Geſundheitsamtes“ 1914 über Unterſuchungen über den biologiſchen Entſäuerungsvorgang bei ſehr ſauren Traubenweinen, daß hier nach Ausfall der Verſuche die ſäureſpaltende Tätigkeit der Bakterien durch den Säuregehalt erheblich geſtört werde. Ähnliche Verſuche teilen in derſelben Zeitſchrift Schätzlein und Krug bei Pfälzer Weinen mit. Sie haben gefunden, daß durch ſehr frühzeitigen I. Abſtich die Säureverminderung völlig unterbunden werden konnte, und haben ferner feſtgeſtellt, daß bei ſpätem Abſtich, verſtärkt durch Aufrühren der Hefe, ein ſehr lebhafter Säureabbau herbeigeführt werden kann. Es wurde ferner feſtgeſtellt, daß wäſſerige Zuckerung den biologiſchen Säureabbau befördert, während bei den trocken gezuckerten Moſten der Säureabbau ſehr viel ſpäter begann und auch ſehr viel langſamer vonſtatten ging.

Auch Kuliſch berichtet im „Jahresbericht 1913 der Kaiſerlichen Landwirtſchaftlichen Verſuchsſtation zu Colmar i. Elſ.“ über das Verhalten der urſprünglich ſauren Weine von 1913 beim Lagern. Auch bei dieſen Elſäſſer Weinen zeigte ſich, daß ein ſehr hoher Säuregehalt den biologiſchen Säureabbau hindert, und daß durch Entſäuerung des Weines mit kohlenſaurem Kalk der biologiſche Säureabbau ermöglicht wird, vorausgeſetzt, daß die hierfür nötigen Bedingungen geſchaffen werden. In den „Landwirtſchaftlichen Jahrbüchern“ 47 Nr. 2 veröffentlichen Baragiola und Godet eine umfaſſende Arbeit über das Reifen der Trauben und die Entwicklung des daraus gewonnenen Weines. In umfaſſendſter Weiſe verfolgen die Verfaſſer die Entwicklung der einzelnen Saftbeſtandteile von der Traube bis zum fertigen Weine, und widmen der „Säurefrage“ ganz beſonderes Intereſſe. Auf die einzelnen Ergebniſſe hier ausführlich einzugehen, würde zu weit führen, da viele Punkte ſpeziell für den Weinbauer und Weinchemiker von Intereſſe ſind. — Halten wir die erwähnten Arbeiten von Belohoubeck und die von Windiſch zuſammen, ſo würde ſich daraus das Geſamtbild ergeben, daß von der Gerſte bis zum Jungbier der Säuregehalt ſteigt, um bei der Lagerung wieder zu fallen. Einwandfrei würden die Reſultate aber nur dann ſein, wenn der Vorgang in lückenloſer Kette von der Gerſte bis zum lagerreifen Bier aus derſelben Gerſte verfolgt würde. Natürlich müßte durch vielreihige Verſuche unter Berückſichtigung der verſchiedenſten Verhältniſſe die Allgemeingültigkeit der Säurefrage im vorſtehenden Sinne nachgeprüft werden.

Biſchkopff.

Aluminiumfarbe als Anſtrich für eiſerne Gefäße.

Über die Verwendung der Aluminiumfarbe als Anſtrich für Gärbottiche, Hefewannen uſw. haben wir bereits zu wiederholten Malen in der Wochenſchrift geſprochen. Dabei wurde auch auf die Möglichkeit der Verwendung dieſes Anſtrichmittels für eiſerne Gefäße, Gärbottiche, Lagergefäße uſw. hingewieſen. Ein Praktiker teilte uns mit, daß bereits der Anſtrich mit Aluminiumfarbe bei eiſernen Gärgefäßen verſucht worden ſei; bei kleineren Gefäßen habe er ſich bewährt, bei größeren weniger, weil in letzterem Falle im Anſtrich Riſſe aufgetreten ſeien. Ein anderer Praktiker teilte mit, daß er auch ſeinen Filtermaſſewaſchapparat mit der Farbe geſtrichen habe.

Wir werden nun von dritter Seite darauf aufmerkſam gemacht, daß die Verwendung der Aluminiumfarbe als Anſtreichmittel für eiſerne Gefäße einem Herrn Herbert Friedemann — patentiert ſei. Man ſchickte uns gleichzeitig die betreffende Patentſchrift mit ein; ſie trägt die Bezeichnung: Nr. 243 072, Klaſſe 6 b, Gruppe 17, und iſt datiert vom 5. März 1911 ab.

Der Patentanſpruch lautet:

> „Verfahren zum Überziehen der Innenflächen von eiſernen Gärbottichen, Lagergefäßen, Kühlſchiffen u. dgl., gekennzeichnet durch die Anwendung der an ſich bekannten, aus einer Suſpenſion von Metallpulver, z. B. Silber-, Aluminium- oder Magneſiumpulver, in Harzlöſungen beſtehenden Anſtrichmitteln.“

Wir haben auf dem Gebiete des Patentweſens, ſo weit wenigſtens unſer Gewerbe in Frage kommt, ſchon manches Sonderbare erlebt, aber ein ſo — ſpaßiges Patent iſt uns denn doch ſeit langem noch nicht vorgekommen. Aber es iſt nun einmal da und muß reſpektiert werden. Wir machen deshalb unſere Leſer ausdrücklich darauf aufmerkſam, damit niemand in Ungelegenheiten gerät. Patentiert iſt ausdrücklich der Innenanſtrich, und zwar nur für eiſerne Gefäße. Außen darf man alſo auch eiſerne Gegenſtände mit Aluminiumfarbe ſtreichen, was bislang ja auch ſchon bei Rohrleitungen, Maiſchefiltern, Geländern uſw. geſchehen iſt. Der Innenanſtrich für Holzgefäße aller Art iſt frei.

Intereſſant wäre es, zu wiſſen, ob man auch auf die Verwendung von Aluminiumfarbe als Innenanſtrich für Holzgefäße, trotz des vorliegenden Patentes, noch ein Patent erhalten hätte. Logiſcherweiſe hätte dies der Fall ſein müſſen, denn das vorliegende Patent iſt ausdrücklich auf eiſerne Gefäße beſchränkt, und die Verwendung der Aluminiumfarbe für Holzbottiche uſw. war bis zu unſerer erſten Mitteilung nicht offenkundig.

Man dürfte uns aber beiſtimmen, wenn wir behaupten, derartige Patente dürften nicht erteilt werden. Windiſch.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

H. Burgeff: Über Sexualität, Variabilität und Vererbung bei Phycomyces nitens.

Blakeslees Unterſuchungen aus dem Jahre 1904, 1906 haben bei Phycomyces nitens (Kunze) das Vorhandenſein ſexuell differenzierter, morphologiſch aber nur ſchwer unterſcheidbarer Mycelien ergeben. Treffen Hyphen von + und — Mycelien aufeinander, ſo entſteht durch Fuſion zweier an der Berührungsſtelle entſtandener, vielkörniger Gametangien eine Zygoſpore, die nach längerer Ruheperiode mit einem Sporangium keimt. Die Sporen desſelben geben zum größeren Teil wieder + und — Mycelien, zum kleineren ſexuell undifferenzierte neutrale Mycelien. Letztere bilden nicht zur Kopulation kommende, abortive Kopulationsäſte, ſog. Pſeudophoren und Sporangien. In dieſen entſtandene Sporen liefern neben neutralen wieder eine diesmal kleinere Anzahl ſexuell aktiver Mycelien.

Blakeslee hält das neutrale Mycel für biſexuell, die Geſchlechtstrennung ſoll jeweils in den Sporangien erfolgen. In ſeltenen Fällen kommen die Pſeudophoren des neutralen Mycels ſowohl an den Berührungsſtellen mit + und — Mycel, als auch untereinander zur Kopulation. Hier nimmt Blakeslee Äſte von entgegengeſetzten Sexualcharakteren an.

Verfaſſer nimmt an, daß bei der Sporenbildung im Sporangium + und — Kerne vorhanden ſind und mehr oder weniger zufällig bald nur + Kerne in eine Spore eintreten, bald nur — Kerne, bald aber + und — Kerne. Aus den Sporen entſtehen dann homocaryotiſche oder heterocaryotiſche Mycelien. Den Beweis für die Richtigkeit der Annahme der Heterocaryoſe bei dem neutralen Mycel ſuchte Verfaſſer dadurch zu führen, daß er kernhaltige Plasmateile eines + Mycels in Plasma von — Mycel übertrug oder umgekehrt und zwar nach folgender Methode:

Er zupfte mit einer Pinzette einen jungen Sporangienträger, der noch keine Anlage des Sporangienkopfes beſaß aus dem Agarſubſtrat heraus und legte ihn auf eine dünne Agarſchicht, ſchnitt dann mit einer ſcharfen Schere ſein unteres Ende ab und führte in die Wundöffnung die Spitze eines zweiten Sporangienträgers vom anderen Geſchlecht ſo weit ein, daß jene gerade dicht verſchloſſen wurde. Durch einen zarten Druck wurde nun die eingeſchobene Spitze zum Platzen gebracht, was eine Vermiſchung der Plasmamaſſen herbeiführte. Vollſtändiger wurde dieſe noch dadurch, daß mittels eines aufgelegten Deckglaſes auf den eingeſchobenen Träger ſo gedrückt wurde, daß ſein ganzer Plasmainhalt in den äußeren übertreten mußte. Dabei wurde der äußere Träger auch turgeszent. Überſchüſſiges Plasma entwich durch die Wunde unter dem Deckgläschen. Nach der Miſchung tritt ſofort eine Koagulation des Plasmas ein, verſchwindet aber in günſtigen Fällen bereits nach einigen Stunden, was beweiſt, daß eine innige Miſchung der Protoplaſten eingetreten iſt. Überläßt man nun die Sache ſich ſelbſt, ſo regeneriert die Spitze des Sporangiumträgers binnen 36—48 Stunden einen oder mehrere neue Träger mit reifen Sporangien, deren Sporen abgeimpft und iſoliert teils + teils —, teils neutrale Mycelien ergeben. Bringt man den Sporangiumträger mit der Plasmamiſchung unter eine dünne Agarſchicht, dann wächſt er — eine „heterocaryotiſche Mixochimäre" — direkt zu einem neutralen Mycel mit normaler Pſeudophorenbildung aus.

Verfaſſer verteilte aus einem durch Syntheſe von + und — Trägern entſtandenen regenerierten Sporangium die Sporen in ſterilem Waſſer und ließ ſie auf Bierwürzeagar auskeimen. Er erhielt 35 Mycelien, 17 davon mit Pſeudophoren, 18 ohne ſolche. Alle 35 Mycelien wurden danach mit + und — Mycelien zuſammengebracht.

Es erwieſen ſich 18 Mycelien als —, 1 als neutral und — (es ergab mit + Mycel viele Zygoten), 4 neutral und — (einzelne Zygoten mit + Mycel), 1 neutral und + (viele Zygoten mit — Mycel), 3 neutral und + (einzelne Zygoten mit — Mycel), 8 neutral. Von jeder der ſechs Gruppen wurde ein Sporangium einer Kultur ausgeſät und davon je 18 Sporenindividuen iſoliert. Die Prüfung der 6 × 18 Mycelien geſchah wieder mit + und — Mycelien.

Von der 1. Gruppe waren 18 —, von der 3. Gruppe waren 12 —, 4 neutral, 1 neutral und +, von der 4. Gruppe 1 neutral, 10 neutral und +, 3 +, von der 5. Gruppe 6 neutral, 7 neutral und +, 3 +; von der 6. Gruppe waren ſämtliche 18 —.

Im Gegenſatz zu dem Keimſporangium der Zygote ſind im Regenerationsſporangium alle möglichen Zwiſchenformen zwiſchen neutralen und ſexuell differenzierten Mycelien vertreten, was auf den cytologiſchen Unterſchied bei der Sporenbildung in beiden zurückzuführen iſt.

.II

Bei der Ausleſe von im Wuchs abweichenden Keimmycelien aus der Sporenausſaat einer + Kultur entſtand auch ein Mycel, das abweichende Sporangienträger zeigte: kurz bleibende mit blaſiger Anſchwellung unter dem Sporangium, wie ſie für den Pilobolus charakteriſtiſch iſt. Die Variante bekam daher den Namen Piloboloides. Nach Ausreifung des Sporangiums treten unter dieſem am oberen Teil des Kropfes 1—4 ſekundäre, kleinere Träger hervor, die nach Ausbildung ihrer Köpfchen wieder einen bis mehrere tertiäre Träger erzeugen können, ſo daß der urſprünglich einfache Träger cymös mehrmals verzweigt wird. Jedes Seitenſporangium trägt unter ſeiner Baſis einen Piloboloideskropf, der bei Zweigen höherer Ordnung meiſt unregelmäßig und ſchmäler wird wie am Hauptſporangium. Die aus der erſten Spore erhaltene Kultur erzeugte am Schluß der Vegetation einige lange echte Nitensträger. 17 Sporen eines Piloboloidesſporangiums ergaben 2 Nitens-, 6 Piloboloides- + Nitens-, 9 Piloboloidesmycelien; 17 Sporen eines Nitensſporangiums lieferten 6 Nitens-, 6 Piloboloides- + Nitens-, 5 Piloboloidesmycelien. Hieraus folgt, daß die Variante eine heterocaryotiſche Form darſtellt. Nitens blieb in weiterer Reinkultur konſtant, Nitens + Piloboloides ſpaltete auf, aber auch Piloboloides erzeugt unter größeren Sporenmengen immer noch einige Nitensſporen.

Bei der 5. Generation fanden ſich auf einer Sporenausſaatplatte unter etwa 6500 Mycelien nur Piloboloidesträger, von denen 25 Stück etwas verlängerte Kröpfe hatten. Dieſe wurden abgeimpft und zuſammen ausgeſät. Es entſtanden aus dieſer Sporenausſaat unter etwa 1400 Piloboloidesträgern 29 echte Nitensträger, woraus hervorging, daß die ſcheinbar konſtante Variante immer noch vereinzelt Nitenskerne enthielt. Läßt man eine ſcheinbar reine Kultur der Variante ſcharf eintrocknen und impft dann von dem Mycel ſelbſt ab, ſo iſt auf einen Schlag der Prozentſatz der nitensähnlichen und Nitensmycelien bedeutend vermehrt. Das Eintrocknenlaſſen der Kultur bietet alſo ein gutes Kriterium bezüglich der Konſtanz einer Variante; bleibt ſie unverändert, dann kann auf Homocaryoſe geſchloſſen werden.

Quetſcht man Plasma eines Nitensträgers in einen hochſelektionierten Piloboloidesträger, ſo erhält man aus der regenerierenden Mixochimäre eine unreine Piloboloidesform mit Piloboloides- und Nitensſporangien. In ſeltenen Fällen begegnet man auch gegabelten Sporangiumträgern, deren eines Sporangium reine Piloboloides-, deren anderes Nitensform beſitzt.

Bei der Kombination von Nitens- — und Piloboloides- + -Trägern erhält man neben viel neutralen Nitens- + Piloboloidesmycelien einzelne Nitens und Piloboloides in ſexuell rein differenzierten Mycelien.

Die Kreuzung von Nitens — mit hochſelektioniertem Piloboloides + gibt Zygoten, die nach einer halbjährigen Ruheperiode keimen und überwiegend Nitenskeimſporangien liefern neben Piloboloidesſporangien. Die Form des Keimungsſporangiums läßt aber keinen Schluß auf die Art der in ihm enthaltenen Sporen zu, die N +, N —; P +; P —; oder N +, P —; N —, P +, N +, P +, N —, P — angehören können. Von beſonderer Bedeutung iſt das Auftreten von P —, das beweiſt, daß in der Zygote ein Austauſch der Charaktere ſtattgefunden hat, da die Ausgangsform doch eine P + war.

Für die Verkoppelung von Variante und Stammform bei homoſexuellen, aus einer Zygote entſtehenden Sporen iſt eine cytologiſche Deutung noch nicht möglich.

(Berichte der Deutſchen Botaniſchen Geſellſchaft XXX, Heft 10.) Lindner.

G. Roſſi: Einfluß des Glyzerins auf die alkoholiſche Gärung und die Inverſion des Zuckers.

Syſtematiſche Gärungsverſuche unter Zuſatz ſteigender Glyzerinmengen ergaben, daß Glyzerin in ſtärkerer Konzentration auf viele Gärungsorganismen als Antiſeptikum wirkt. Bei einer Konzentration von 42 pCt. hört jede Vergärung auf, geringere Gaben wirken verlangſamend, Zuſätze unter 10,6 pCt. ſind ohne Einfluß auf den Verlauf der Gärung. Auf das Inverſionsvermögen der Enzyme ſind ſelbſt hohe Konzentrationen (50 pCt.) ohne jeden Einfluß.

(Boll. Chim. Farm. 53, 657—59 durch Chemiſches Zentralbl.)

Ludwig Buchta: Über den Einfluß des Lichtes auf die Sproſſung der Hefe.

Bei Verwendung von markierten Einzelkulturen konnte ſowohl bei Saccharomyces cerevisiae als bei Saccharomyces Ludwigii eine viel ſtärkere Hemmung feſtgeſtellt werden, als nach den älteren Arbeiten von Kny und Lohmann zu erwarten war. In diffuſem Tageslicht, wie in elektriſchem Licht vermehren ſich die Zellen nur etwa halb ſo raſch als im Dunkeln, um ſo langſamer, je näher ſie der Lichtquelle ſind. Von den einzelnen Spektralfarben konnte mit Sicherheit der hemmende Einfluß blauer Strahlen feſtgeſtellt werden, während im roten Licht die Vermehrung ebenſo ſchnell, vielleicht noch ſchneller als im Dunkeln erfolgt Ultraviolette Strahlen hemmen die Vermehrung ſchon bei Einwirkung von nur 10 Sekunden und töten bei länger als 3 Minuten dauernder Einwirkung die Zellen ab. Im Wärmeſpektrum erfolgt die Vermehrung ebenſo ſchnell wie im Dunkeln.

(Zentralblatt f. Bakter. u. Paraſitenk. II. Abt. 41, 340—51 durch Chem. Zentralbl.)

* * *

20. März 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 12.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über den Nachweis gewiſſer Enzyme bezw. der enzymbildenden Körper in lebenden oder getöteten Pilzen. S. 109.
Ueber das Aroma des Hopfens. S. 109.
Über die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Malz- und Bierbereitung. S. 111.
Beitrag zur Kenntnis der Verteilung der Phosphorſäure im Malz. S. 114.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 116.
Patent-Angelegenheiten. S. 116.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über den Nachweis gewiſſer Enzyme bezw. der enzymbildenden Körper in lebenden oder getöteten Pilzen.

Vorläufige Mitteilung von **W. Henneberg.**

(Inſtitut für Gärungsgewerbe-Berlin.)

Man kennt ſeit langem die ſog. Vakuolkörper in Hefen und gewiſſe, ſcheinbar fettähnliche Körperchen in vielen Bakterien, Schimmelpilzen und anderen Pflanzen. Man hat ſie z. B. als Volutin oder metachromatiſche Körper bezeichnet. Die Bedeutung dieſer Körper war bisher gänzlich unklar. Gewöhnlich wurden ſie als Reſerveſtoffe bezeichnet, was eine gewiſſe Berechtigung hat, weil ſie in hungernden Zellen allmählich verſchwinden. Gelegentlich der Ausführungen der im folgenden mitgeteilten Unterſuchungen über die Zellkerne wurde auch auf dieſe Inhaltskörper die Aufmerkſamkeit gerichtet. **Es ließ ſich nun mit aller Sicherheit nachweiſen, daß dieſe Körper mit der Enzymtätigkeit der Zelle in Zuſammenhang ſtehen müſſen.** Entweder ſind es gewiſſe Enzyme ſelbſt oder die enzymbidenden Körper (zymogene Körper). Dies wird ſich für die Hefe entſcheiden laſſen, wenn z. B. Buchners Preßſaft aus Hefe genauer unterſucht worden iſt. Bisher konnte auch für Milchſäureplze und Eſſigpilze ein gleicher Zuſammenhang zwiſchen Enzymtätigkeit und den genannten Inhaltskörpern nachgewieſen werden. Eine ausführliche Mitteilung mit Abbildungen erfolgt in kurzer Zeit.

Über das Aroma des Hopfens.

Von **Johs. Schmidt.**

(Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg 1915, 11. Band, 3. Lieferung, S. 149.)

I. Einleitende Bemerkungen.

Es iſt eine bekannte Tatſache, daß das Fehlen zuverläſſiger Methoden zur objektiven Beurteilung der Werteigenſchaften verſchiedener Hopfenproben ſich ſowohl beim praktiſchen Brauer, als auch bei dem wiſſenſchaftlichen Forſcher ſtark fühlbar macht, wenn es ſich darum handelt, gewiſſe Hopfenſorten zu verbeſſern oder gute Sorten aus anderen Anbaugebieten einzuführen. Der Brauer hat jedoch noch die traditionelle, wenn auch häufig koſtſpielige Gepflogenheit, den Namen und den Ruf des Herkunftsortes als gewiſſe Garantie für die Qualität des Hopfens zu betrachten, während dies bei wiſſenſchaftlichen Arbeiten natürlich nicht in Frage kommt. Bei ſolchen Arbeiten hat es wenig Nutzen, zu wiſſen, daß der Hopfen z. B. aus Saaz in Böhmen im Rufe ſteht, eine der beſten Hopfenſorten zu ſein — ein Ruf, der oft mit hohen Preiſen bezahlt werden muß — wenn es zutrifft, wie allgemein behauptet wird, daß Saazer Hopfen bei der Verpflanzung nach anderen Wachstumsſtätten die meiſten ihrer hervorragenden Eigenſchaften verlieren. Mit einem Wort: Alle Verſuche zur Verbeſſerung der Hopfenſorten können nur unbeſtimmt und unſicher ſein, ſo lange keine objektive Bewertungsmethode zur Verfügung ſteht. Es muß daher die erſte Aufgabe auf dieſem Gebiete ſein, eine ſolche Methode zu ſchaffen.

Es iſt daher kaum nötig, zu ſagen, daß die Arbeit des Carlsberglaboratoriums ſeit Beginn der Unterſuchungen über Hopfen auf dieſes Ziel gerichtet waren, beſonders da dieſe Frage von großer praktiſcher Tragweite iſt. Es iſt aber eine harte und ſchwierige Aufgabe, und die Löſung der Frage erfordert die Zuſammenarbeit vieler verſchiedener Arbeitszweige; zudem haben wir mit dem Widerſtand von anderer Seite zu rechnen, zumindeſt derer, die ökonomiſch an dem Weiterbeſtehen der augenblicklichen Gepflogenheiten im Hopfenhandel intereſſiert ſind.

Der Brauer berückſichtigt beim Hopfeneinkauf zahlreiche Werteigenſchaften, wobei der eine Käufer mehr auf dieſe, der andere mehr auf jene äußere Eigenſchaft Wert legt. Man wird jedoch zweifellos allgemein der Anſicht ſein, daß der Lupulingehalt und das Aroma Punkte von oberſter Wichtigkeit bei der Beurteilung des Hopfens durch den Brauer ſind; aus dieſem Grunde haben ſich die Laboratoriumsarbeiten bislang auch beſonders mit dieſen beiden Punkten beſchäftigt.

Was den Lupulingehalt anlangt, ſo iſt im Carlsberglaboratorium von Ö. Winge und J. P. H. Jenſen (dieſe Wochenſchrift, lfd. Jahrg., Nr. 2) eine Methode zur quantitativen Beſtimmung desſelben mittels Extraktion durch kalten Äthyläther und darauffolgende Titration mit n/20-Kalilauge ausgearbeitet worden. Dieſe Methode, nach der man den Lupulingehalt in Prozenten der Hopfentrockenſubſtanz beſtimmt, iſt in unſerem Laboratorium in großem Maßſtabe ſowohl für die Unterſuchung von Hopfen benutzt worden, die im Verſuchsgarten gewachſen waren, als auch in Verbindung mit verſchiedenen Brauereien zur Bewertung des Hopfens des Handels. Die Methode iſt ſchnell und leicht durchzuführen, erfordert nur wenig chemiſche Übung und kann daher auch, wie zu hoffen ſteht, dem Praktiker von Nutzen ſein.

Auf dieſer Grundlage iſt der Weg zur Verbeſſerung bezüglich der Erhöhung des Lupulingehaltes vollſtändig klar, und die Arbeit kann fortgeſetzt werden unter Außerachtlaſſung aller Meinungsäußerungen, an denen die Hopfenliteratur ſo überreich iſt. Anders liegen die Verhältniſſe jedoch bezüglich der zweiten erwähnten Eigenſchaft, nämlich bezüglich des Aromas. Es iſt fraglos, daß ein gewiſſer hoher Prozentgehalt an Lupulin erwünſcht iſt. Das Aroma jedoch iſt eine Eigenſchaft, deren Bewertung ausſchließlich auf einer rein ſubjektiven Schätzung beruht. Zudem können wir es als keineswegs ſicher betrachten, daß das Aroma eines Hopfens, der mit Würze gekocht wird, irgendeinen entſcheidenden Einfluß auf den Charakter des Bieres hat. Ich komme auf dieſen Punkt ſpäter zurück; hier will ich das Aroma des Hopfens mehr vom botaniſchen Standpunkt aus betrachten.

Wir haben bereits Bezug genommen auf den Saazer Hopfen. Dieſe Art gehört neben verſchiedenen anderen zu den Hopfen, die viele Jahre lang wegen ihres feinen Aromas in hohem Anſehen ſtanden, und es kann nicht beſtritten werden, daß die meiſten Proben friſcher, gut behandelter Saazer Hopfen dieſe Eigenſchaft in hohem Maße aufweiſen. Ich bin nicht imſtande, dieſes Aroma mit Worten klar zu kennzeichnen; ich könnte es höchſtens als „trocken, ohne Schärfe oder anderen Nebengeruch“ bezeichnen. Dieſe Kennzeichnung iſt jedoch unzulänglich, und in unſeren Bewertungsliſten wird die Bezeichnung „ſaazähnlich“ häufig gebraucht für die Beſchreibung des Aromas einer anderen Probe.

Wie bereits erwähnt, nimmt man in mehreren Hopfenbauländern allgemein an, daß eine feine Sorte, die nach einer anderen, beſonders entfernteren Stelle verpflanzt wird, früher oder ſpäter die meiſten ihrer hervorragenden Eigenſchaften, insbeſondere das Aroma einbüßt. Letzteres betrachtet man allgemein als von ſehr „flüchtigem“, nichts weniger als beſtändigem Charakter, der im höchſten Grade nicht bloß von dem Klima, ſondern auch von rein örtlichen Verhältniſſen abhängt. (Es genügt, hier die wohlbekannte Tatſache zu erwähnen, daß „Stadthopfen“ häufig als „Bezirkshopfen“ klaſſifiziert werden, was z. B. in Saaz der Fall iſt.)

Eine allgemeine derartige Behauptung kann jedoch nicht ohne weiteres anerkannt werden, beſonders die allererſten Kulturverſuche haben gezeigt, daß in vielen Fällen eine feine „Varietät“ nicht tatſächlich einheitlich iſt, weder in botaniſcher, noch in chemiſcher Hinſicht. Das zeigt ſich deutlich aus unſeren Kulturen, bei denen oberſter und ſtreng durchgeführter Grundſatz die Reinkultur war. Aber abgeſehen von dieſem ſehr weſentlichen Punkte, iſt auch die Behauptung zu allgemein; die Frage muß genauer formuliert werden, z. B. folgendermaßen: „Inwieweit und in welcher Weiſe kann eine feine Hopfenſorte, z. B. Saazer, ſich beim Verpflanzen nach anderen Gegenden in ihren weſentlichen Eigenſchaften verändern?“ Sagen wir nun „Dänemark“ ſtatt „anderen Gegenden“ und fügen hinzu: „welche Änderungen treten in dieſen Eigenſchaften hervor, wenn die in Frage ſtehende Sorte mit ſtarken däniſchen Pflanzen gekreuzt wird?“, ſo haben wir die eigentliche Aufgabe, die ich mir geſtellt hatte, als ich im Jahre 1910 die Hopfenunterſuchungen in Angriff nahm.

Auf die Prüfung der anderen Eigenſchaften des Hopfens komme ich ſpäter zurück.

Der Hopfen iſt bekanntlich eine perennierende Pflanze, die nicht nur durch Samen, ſondern meiſtens auf vegetativem Wege durch ober- und unterirdiſche Ausläufer (Fechſer) fortgepflanzt wird. Die Lebensdauer der einzelnen Pflanze iſt ſomit unbegrenzt. Im praktiſchen Hopfenbau bedient man ſich faſt ausſchließlich der vegetativen Fortpflanzung; die unterirdiſchen Fechſer werden während der Ruheperiode abgeſchnitten und verpflanzt; jeder Fechſer entwickelt ſich dann zu einer Pflanze, die mit der Mutterpflanze, von der der Fechſer ſtammt, identiſch iſt. Streng genommen iſt das keine eigentliche Fortpflanzung; die auf dieſe Weiſe gewonnene Pflanze iſt nur ein Teil der urſprünglichen Pflanze. Und tatſächlich mag es junge Hopfengärten geben, die ſozuſagen Reinkulturen ſind, d. h. nur aus Fechſern von ein und derſelben, auf Grund ihrer guten Eigenſchaften ausgewählten Pflanze beſtehen. In älteren Gärten iſt das ſeltener der Fall, da herabgefallene Samen trotz aller Sorgfalt zum Wachstum von Hybridenpflanzen Anlaß geben, die natürlich andere Eigenſchaften als die weiblichen Elternpflanzen beſitzen; auf dieſe Weiſe wird die Reinheit des Stammes in größerem oder geringerem Maße beeinträchtigt. In Gegenden, wo man ſich die Hopfen gewöhnlich beſtäuben und befruchten läßt (England, Nordamerika, Belgien, Dänemark), iſt die Gefahr der Entartung natürlich viel größer als dort, wo man die Beſamung ſo weit als möglich verhindert (Deutſchland, Öſterreich). Aber ſelbſt hier wird es im Laufe der Zeit kaum möglich ſein, zu verhindern, daß eine derartige Verunreinigung auftritt bei Pflanzen, die ausſchließlich auf vegetativem Wege mittels Fechſer vermehrt worden ſind. Infolgedeſſen können Pflanzen von einem urſprünglich reinen Stamm, der ſeinen Namen von einigen beſonderen Eigenſchaften ſeiner Art, vom Herkunftsort oder vom erſten Anpflanzer trägt, allmählich in ein Gemiſch von Stämmlingspflanzen[1]) ausarten, die von einer größeren oder kleineren Anzahl von Sämlingen, d. h. Individuen, die durch Befruchtung hervorgebracht ſind, herrühren.

Iſt das nun der Fall, ſo iſt die natürliche Folge, daß eine einzelne Hopfenvarietät, im gewöhnlichen Sinne des Wortes, Einheiten enthalten kann, die untereinander ſowohl in botaniſcher, als auch in chemiſcher Hinſicht, und demgemäß in ihren Werteigenſchaften weit voneinander abweichen. Das führt wieder zum Schluß, daß es bei der Durchführung von genauen vergleichenden Unterſuchungen über Hopfen ſowohl vom botaniſchen oder chemiſchen Standpunkt aus, als auch zu praktiſchen oder wiſſenſchaftlichen Zwecken einfach unmöglich iſt, mit reinen Hopfenſorten, was man gewöhnlich darunter verſteht, zu arbeiten. Mit anderen Worten: es iſt notwendig, mit Gemiſchen zu arbeiten und nur mit dieſen, ſei es beim Vergleich von Hopfen verſchiedener Herkunft oder verſchiedener Jahrgänge. Jede Abweichung von dieſem Grundſatz wird Unterſuchungergebniſſe liefern, die, unbeſchadet ihrer Richtigkeit, als Beweis vollſtändig wertlos ſind. Ein Vergleich des Lupulingehaltes bei einer Reihe verſchiedener Sorten von einem Jahr zum andern, wie man ihn hin und wieder (z. B. „Allg. Brauer- und Hopfenzeitung“ 1914, Nr. 234) gemacht ſieht, iſt deswegen höchſtens von nur geringem Intereſſe und kann ſelbſt zu ganz irreführenden Ergebniſſen führen, wenn nichts über die Reinheit des Materials bekannt iſt. Die Anwendung ſorgfältig ausgearbeiteter Methoden für die Zwecke ſolcher Unterſuchungen kann am beſten mit dem Füllen eines ſeltenen Weines auf ſchmutzige Flaſchen verglichen werden.

Aus dem Vorſtehenden wird es verſtändlich ſein, daß die Hopfenkulturen des Carlsberg-Laboratoriums als abſolute Reinkulturen angeſprochen werden müſſen. Es erforderte das eine beträchtliche Arbeit; es mußten alle ober- und unterirdiſchen Triebe entfernt werden, um die „Infektion“ einer aus einem Fechſer hervorgegangenen Pflanzengruppe (Klon) durch die andere zu verhindern; ferner mußten aus dem gleichen Grunde alle zwiſchen den Elternpflanzen aufſprießenden Sämlinge aufgeſucht und vernichtet werden.

Die im nachſtehenden beſchriebenen Verſuche wurden im Jahre 1911 begonnen und ſind noch im Gange. Im Jahre 1911 enthielt unſer Verſuchsgarten bereits eine Auswahl der wichtigſten feſtländiſchen und engliſchen Hopfenſorten, die uns die Verſuchsſtationen und Privatperſonen in den betreffenden Ländern überlaſſen hatten; dieſes Material iſt ſeitdem bedeutend vergrößert worden. Jede Einzelpflanze mit ihren Verzweigungen hat ihre eigene Katalognummer, unter der ſie in den Tagebüchern für jedes Jahr geführt wird, in die alle auf Grund der Beobachtung der einzelnen Pflanzen und ihrer Ernten gewonnenen Daten eingetragen werden.

(Schluß folgt.)

---

[1]) Hier gebraucht der Verfaſſer das engliſche Wort „clones“ (die Abhandlung iſt in engliſcher Sprache erſchienen), hergeleitet vom griechiſchen *Κλων* = Klon = Zweig, Rute, Setzreis, und zuerſt gebraucht von G. H. Shull, der es folgendermaßen definiert: „Klon, eine Gruppe von Individuen, verfolgbar durch geſchlechtsloſe Vermehrungen (einſchließlich Parthenogeneſis, die nicht von genotypiſcher Abſonderung begleitet iſt) bis zu einer einzelnen Stammzygote, oder auch dauernd ungeſchlechtlich.“ Der Verfaſſer ſchlägt vor, dieſes Wort in die Hopfenterminologie aufnehmen, wo auf einen ſolchen Ausdruck Bedarf ſei. Ein „Hopfen-Klon“ begriffe alſo alle diejenigen Pflanzen in ſich, die durch vegetative Vermehrung von demſelben Sämling abſtammen; eine „Klonpflanze“ wäre alſo eine einzelne Pflanze, die zu dem „Klon“ gehört.

Es war leider nicht leicht für uns, für den Ausdruck „Klon“ ein bezeichnendes deutſches Wort zu finden. Wir haben uns ſchließlich auf den Ausdruck „Stämmlingspflanze“ geeinigt, um anzudeuten, daß darunter der ganze Pflanzenkomplex zu verſtehen ſei, der aus einem Stämmling hervorgegangen iſt, der ſeinen Urſprung in einem Sämling oder Steckling hatte. W.

Über die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Malz- und Bierbereitung.

Von **H. Schjerning.**

(Aus den Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg, 1914, II. Band, II. Lieferung, S. 45; ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

(Fortſetzung.)

Umwandlung der Eiweißſtoffe während des Maiſchens, des Würzekochens und der Gärung.

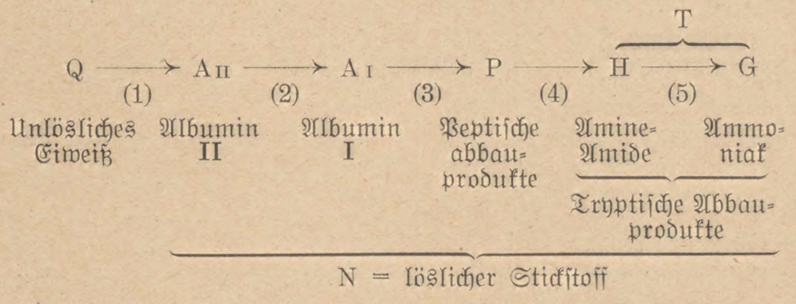
(S. Hauptarbeit: Carlsbergberichte, Bd. 9, S. 237.)

Alle nachbeſchriebenen Verſuche wurden mit Malz und Würze durchgeführt, die größere oder kleinere Mengen des als Albumin II bezeichneten ſchädlichen Eiweißſtoffes enthielten. Das heißt: die Eiweißumwandlung in dem zur Unterſuchung benutzten Malz war beim Mälzen nicht vollſtändig zum Abſchluß gebracht worden. Meine Aufgabe war es, das Verhalten dieſes beſonderen Eiweißſtoffes in den aufeinanderfolgenden Vorgängen des Maiſchens, der Würzekochens und der Gärung zu ſtudieren.

Bei den meiſten Unterſuchungen habe ich außer den vorbeſchriebenen Beſtimmungen auch noch die Menge des mit Formol titrierbaren Stickſtoffs (in Peptidform gebundenen Stickſtoffs) und die Konzentration der Waſſerionen beſtimmt. Dieſe Meſſungen wurden nach den von S. P. L. Sörenſen (Carlsbergberichte 1907, Bd. 7, S. 1, und 1909, Bd. 8, S. 67) durchgeführt.

A. Umwandlung der Eiweißſtoffe beim Maiſchen.

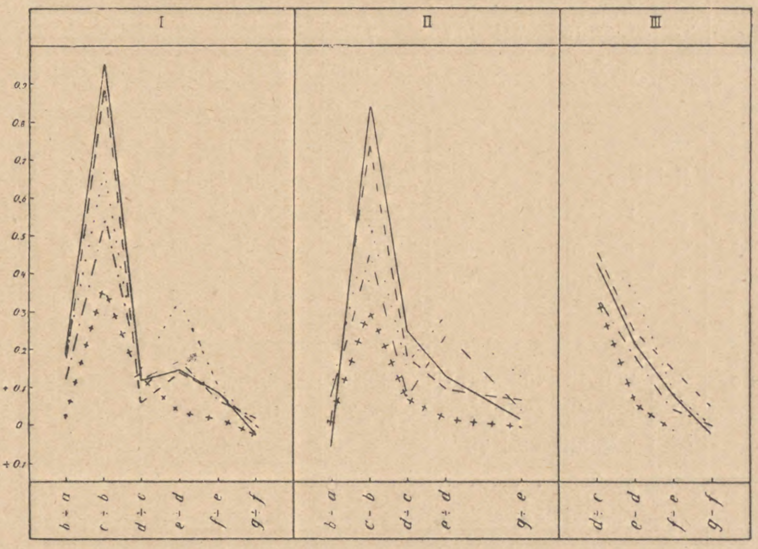
Beim Maiſchen erleiden die Eiweißſubſtanzen des Malzes dieſelben Umwandlungen wie beim Mälzen, außer Vorgang (6): Stickſtoffverbrauch durch das Wurzelgewächs. Demgemäß geht die Eiweißumwandlung beim Maiſchen folgendermaßen vor ſich:



Die Zahlenwerte der verſchiedenen Umwandlungsvorgänge können nach folgenden Gleichungen berechnet werden, in denen die nicht (mit Strich oben) bezeichneten Buchſtaben der jeder Körpergruppe entſprechenden Stickſtoffmenge im Ausgangsmaterial entſprechen, während die bezeichneten Buchſtaben die Parallelwerte im Unterſuchungsmaterial bedeuten.

Vorgang
(1) = $Q - Q'$ oder $N' - N$
(2) = (1) + $A_{II} - A'_{II}$ „ $(N' - N) + (A_{II} - A'_{II})$
(3) = (2) + $A_{I} - A'_{I}$ „ $(P' + T') - (P + T)$
(4) = (3) + $P - P'$ „ $T' - T$
(5) = $G' - G$ „ $G' - G$

Ehe wir auf die Frage eingehen, welchen Einfluß die verſchiedenen Maiſchfaktoren auf die Umwandlung ausüben, dürfte es angebracht ſein, zu prüfen, ob die größte Wirkung ſich beim Mälzen oder Maiſchen abſpielt.



——— = Vorgang (1) = Eiweißlöſung
— — — — = „ (2) = Albuminabbau
. . . . = „ (3) = Peptiſche Wirkung
— - — - — = „ (4) = Tryptiſche Wirkung
+ + + + + = „ O = Peptiſche Geltung

Kurventafel V.

Dieſe Frage kann mit Hilfe der Tabelle XI (Hauptarbeit, Carlsbergberichte Bd. 9, S. 280 bis 291) beantwortet werden.

Ein Blick auf die drei Spalten A, B und C zeigt, daß die Wirkungen, die für die Werte Extrakt, lösliche Mineralſubſtanzen und Säure entſcheidend ſind, nur durch vergleichsweiſe kleine oder gar unmeßbare Werte während des Weichens und Keimens vertreten ſind, während ſie beſonders beim Maiſchen deutlich in die Erſcheinung treten. Aus den anderen Zahlenreihen iſt erſichtlich, daß die verſchiedenen Eiweißumwandlungen ſich hauptſächlich beim Mälzen abſpielen. Die peptiſchen und trytiſchen Wirkungen zeigen ſich nur in den Fällen, in denen die Albuminumwandlung beim Mälzen nicht vollendet war, beim Maiſchen in der gleichen Stärke wie beim Mälzen. Das Auftreten von Ammoniak, das zweifellos das letzte Glied in der Kette der Eiweißzerſetzung iſt, die durch enzymatiſche Wirkung hervorgebracht wird, beobachtet man nur beim Mälzen, aber nie beim Maiſchen. Dieſe Tatſache ſtützt die Auffaſſung, daß der weiteſtgehende Abbau des Eiweißmoleküls beim Mälzen ſtattfindet. Da jedoch der Zahlenwert für die Ammoniakbildung ſehr klein iſt, ſo liegt auch die Möglichkeit vor, daß gewiſſe bisher gebundene Aminogruppen unmittelbar aus dem Eiweißmolekül in Form von Ammoniak abgeſpalten werden.

Peptiſche Spaltung findet beim Mälzen, ferner beim Maiſchen zwiſchen den Temperaturen von 1° und 45° ſtatt. Man kann jedoch keine konſtante Beziehung zwiſchen dieſer Umwandlung und irgendeiner der anderen Eiweißumwandlungen entdecken.

Um eine klarere Vorſtellung von dem Fortgang der Eiweißumwandlung während des Weichens, Keimens und Maiſchens zu geben, ſind einige der in der Tabelle XI zuſammengeſtellten Zahlen in der Kurventafel 5 graphiſch dargeſtellt.

Sowohl die größte quantitative, als auch die durchgreifendſte qualitative Zerſetzung

Tabelle XI. (Entſprechend den Tabellen XXII und XXIII der Hauptarbeit.)

Verſuchsreihe	Vorgang				A	B	C	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(O)	pH Verſchiebung nach der ſauren Richtung	pH im Malz	Wert a, ausgedrückt in g Stickſtoff	Stickſtoff in der Gerſtentrockenſubſtanz
	Umwandlung während				Auf 10 000 Körner												
					Zuwachs an			Zahlenwert des Vorganges, ausgedrückt als g Stickſtoff									
					Extrakt g	löslicher Aſche	Säure entſpr. ccm n-NaOH	Eiweiß-Löſung	Albumin-Abbau	peptiſche Wirkung	tryptiſche Wirkung	Ammoniakbildung	peptiſche Spaltung				
I		b—a		Weichen	2,39	0,23	9,1	0,19	0,18	0,19	0,12	— 0,01	0,02	0,1	6,1	0,14	1,75
		c—b		Keimen	47,85	— 1,15	— 1,3	0,96	0,89	0,67	0,54	0,04	0,36	— 0,1			
		d—c	Maiſchen	von 1°—45° . . .	18,60	1,46	6,0	0,12	0,06	0,15	0,12	0	0,13	0			
		e—d		von 45°—70° . . .	179,41	0,62	6,0	0,15	0,14	0,33	0,17	0	0,04	0			
		f—e		1 Stunde bei 70°	7,25	— 0,36	1,5	0,09	0,09	0,11	0,07	0	0,02	0			
		g—f		Kochen	0,32	— 0,05	0	— 0,02	0	0	0,02	0	— 0,02	0			
II		b—a		Weichen	— 11,43	—	— 1,0	— 0,06	0,02	0,10	0,08	— 0,01	0,01	0	6,1	0,05	1,50
		c—b		Keimen	49,63	— 0,66	1,6	0,85	0,74	0,53	0,45	0,02	0,30	— 0,1			
		d—c	Maiſchen	von 1°—45° . . .	22,71	1,70	12,0	0,25	0,18	0,16	0,08	0	0,07	0			
		e—d		von 45°—70° . . .	178,67	0,86	4,5	0,13	0,10	0,29	0,24	0	0,02	0			
		g—e		1 Stunde bei 70° + Kochen . . .	7,94	— 0,02	0	0,02	0,07	0,13	0,04	0	0	0			
III		d—c	Maiſchen	von 1°—45° . . .	22,36	1,18	10,2	0 43	0,46	0,48	0,34	0,01	0,34	0	6,2	—	—
		e—d		von 45°—70° . . .	180,70	0,73	7,2	0,22	0,25	0,35	0,18	0	0,06	0,1			
		f—e		1 Stunde bei 70° .	9,71	0,07	0	0,08	—	0,08	0,04	0,01	— 0,01	0			
		g—f		Kochen	1,01	— 0,01	0	— 0,02	0,05	0	0	0	—	0			
IV	α	c—b		Keimen.	—	0,20	6,4	1,45	1,57	1,23	0,93	—	—	—	—	0,15	1,74
		g—c		Maiſchen	—	— 0,48	— 0,4	1,19	0,22	0,44	0,20	—	—	—	—		
	β		Gekeimt in	0—4 Tagen.	—	0,12	— 0,4	1,04	1,17	1,01	0,74	—	—	—	—		
				4—7 Tagen.	3,3	— 0,40	4,2	0,54	0,56	0,56	0,34	—	—	—	—		
				7—10 Tagen	— 10,8		2,2	0,06	0,06	0,10	0,05	—	—	—	—		
				Analyſenfehler etwa . .	2,6	0,14	3'3	0,07						0,1			

des Eiweißmoleküls findet bei der Keimung ſtatt, wo die Lebenskräfte am Werke ſind, während die höchſt wichtige Zerſetzung und Umwandlung der Kohlenhydrate und Mineralſubſtanzen beim Maiſchen vor ſich geht, ohne die direkte Mitwirkung der Lebenskräfte.

Die Eiweißumwandlung während der Keimung wächſt annähernd im Verhältnis zur Keimdauer, bis zu dem Augenblick, wo die normale Umwandlung vollendet iſt.

Die Höchſtwirkung bezüglich der Kohlenhydratumwandlung beim Maiſchen wird einige Grade unterhalb 70° C. erreicht. Bezüglich der Umwandlung der Mineralſtoffe und der Säurebildung1) jedoch liegt das Optimum zwiſchen 1° und 45°, im allgemeinen nicht viele Grade unter 45°. Es iſt jedoch bemerkenswert, daß ſowohl die peptiſche, als auch die tryptiſche Wirkung im Verlauf des Maiſchens beträchtlich ſteigen kann; das Optimum liegt zwiſchen 45° und 70°; das iſt der Fall, wenn die Eiweißumwandlung bei der Keimung nicht zum Abſchluß gekommen iſt (Kurzmalz). Iſt die Eiweißumwandlung beim Keimen zum Abſchluß gelangt (Langmalz), dann iſt die Wirkung der proteolytiſchen Enzyme beim Maiſchen kaum noch nennenswert, weil dann im Malz keine Eiweißſubſtanzen übrig geblieben ſind, auf die die Enzyme wirken könnten.

Es iſt auch erſichtlich, daß bei denjenigen Malzen (I, II und III), bei denen die Albuminumwandlung beim Keimen noch nicht zum Abſchluß gelangt iſt, dieſe beim Maiſchen nicht nachgeholt werden kann.

Die Geſchwindigkeit, mit der beim Keimen die Eiweißumwandlung zu Ende geführt wird, ſteht keinesfalls im umgekehrten Verhältnis zum Geſamtſtickſtoff der Trockenſubſtanz. Infolgedeſſen hängt die Brauchbarkeit einer Gerſte zum Mälzen nicht allein von ihrer Lebenskraft oder von ihrem Verhalten beim Weichen, ſondern auch noch von der Länge der Zeit ab, die ſie nötig hat zur Vollendung des Eiweißabbaues beim Keimen.

Die Meſſungen der Zahlenwerte für die verſchiedenen Eiweißumwandlungen nach meiner Fällungsmethode, ſowie des Grades der peptiſchen Spaltung mittels der Formoltitration, ergänzen ſich, können ſich aber nicht gegenſeitig erſetzen. Die Eiweißumwandlungsvorgänge geben Aufſchluß über die Proteolyſe bis herunter zur Bildung der komplexeſten Amino-Amidverbindungen (Polypeptide?), während die Peptidſpaltung hauptſächlich Aufſchluß gibt über die Zerſetzung der komplexeſten Amino-Amidverbindungen

---

1) Die Veränderungen, die bezüglich dieſer beiden Werte vor ſich gehen, ſind wahrſcheinlich auf eine und dieſelbe Urſache zurückzuführen, nämlich auf die Umwandlung der organiſchen Phosphide und tertiären Phosphate in ſekundäre und primäre Phosphate.

Tabelle XII.

Verſuch	Vorgang		Zunahme der Extraktausbeute auf Trockenſubſtanz	Zuwachs an		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	0	Zuwachs an		pH-Verſchiebung nach der ſauren Richtung	Entſprechend der Tafel in der Hauptarbeit	Normalfaktor
	Maiſchen			Löslicher Aſche	Säure, entſprechend ccm n-NaOH	Zahlenwert des Vorganges, ausgedrückt in g Stickſtoff: Eiweißlöſung	Albuminabbau	Peptiſche Wirkung	Tryptiſche Wirkung	Ammoniakbildung	Peptiſche Spaltung	Peroxydaſe	Katalaſe			
			%	g												
I	Feinheit des Malzſchrotes	Grobes Mehl .	–0,54	0	0	–0,3	0,5	0,5	0	–0,2	—	—	—	—	XXV	Feinmehl
		Grieß	–1,17	0,05	0	–0,8	0	–0,4	0,4	–0,2	—	—	—	--		
II	Konzentration der Maiſche	100 ccm Waſſer	–0,31	0,02	0	0,8	0,8	0,8	0,4	0,1	—	—	—	—	XXVI	200 ccm Waſſer
		300 „ „	0,53	0,14	0	–0,8	-1,1	–0,8	–1,6	0,1	—	—	—	—		
		350 „ „	0,10	0,08	0	–1,2	–2,6	–1,5	–2,0	0	—	—	—	—		
III	Maiſchtemperatur	Die Proben wurden eine Stunde gemaiſcht bei ° 10	1,38	0,20	0,9	2,1	2,0	0,6	0,3	—	0,7	–0,2	1,2	0	XXVII	1 Stunde bei 1°
		20	3,71	—	2,2	4,6	3,5	1,7	1,1	0,2	2,1	2,4	1,0	0		
		32	6,51	0,64	3,1	8,1	8,4	6,3	4,6	—	4,2	0,6	1,1	0		
		38	8,20	—	3,9	9,8	9,0	8,3	6,3	0,2	5,3	–0,6	1,3	0		
		45	14,06	0,72	4,8	11,2	11,2	10,8	7,7	—	5,3	–0,4	1,0	0		
		50	31,62	0,72	4,4	10,5	10,1	10,8	6,6	0	3,5	—	—	0		
		55	44,66	0,73	3,9	9,8	10,1	11,5	6,3	—	2,8	- 0,4	0,3	0		
		61	58,68	0,64	3,5	7,0	—	9,4	5,9	0	2,1	—	—	0		
		65	58,89	0,65	3,1	6,0	5,7	8,5	5,3	—	1,4	–0,2	-0,2	0		
		71	57,53	0,43	0,9	1,7	2,5	5,5	2,0	0	0,3	—	—	0		
		76	57,21	—	0,4	0,7	1,7	5,2	1,4	—	0	–1,2	0	0		
		81	56,48	0,40	–0,4	–2,8	–0,7	2,8	–0,4	0	–1,4	—	—	0		
IV	Dauer des Anfangsmaiſchens	0 Minuten	–0,63	-0,05	-0,09	-1,5	–1,9	–1,5	–1,1	–0,2	—	--	—	—	XXVIII	20 Minuten
		30 „	0	0,04	0	0	0,5	0,5	0,4	0	—	—	-	—		
		60 „	0,21	0,03	0,04	0,7	1,2	0,4	0,7	0	—	—	—	—		
V	Kochdauer	0 Minuten	–0,20	0	0	–0,3	–0,3	–0,7	–0,3	0	—	—	—	—	XXIX	1 Minute
		10 „	–0,31	–0,04	0	–0,7	–1,5	0	0,4	0	—	—	—	—		
		20 „	–0,20	-0,01	0	–1,5	–2,7	–0,8	0	0,2	—	—	—	—		
VI	Auswaſchen der Treber	ausgewaſchen 1 mal	4,80	0,05	0,4	2,3	2 9	2,6	1,3	0,2	—	—	—	—	XXX	0
		2 „	5,95	0,12	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		3 „	8,81	—	1,4	2,9	3,1	1,8	1,4	0,2	—	—	—	—		
Analyſenfehler . . . . etwa			0,2	0,06	0,4	0,4–0,7								0,1		

in die wenigen komplexen. Die peptiſche Spaltung gibt keinen Aufſchluß über die Proteolyſe nach der qualitativen Seite hin. (Carlsbergberichte Bd. 9, S. 291—295.)

Bezüglich des Einfluſſes der verſchiedenen Maiſchfaktoren auf die Umwandlungsvorgänge muß man nicht aus dem Auge laſſen, daß die Vergleiche ſich ausſchließlich auf das „Kongreßmaiſchverfahren" beziehen, das folgendermaßen durchgeführt wurde:

50 g Malzmehl von bekanntem Waſſergehalt wird mit 200 ccm deſtilliertem Waſſer von 45° eingemaiſcht, dieſe Temperatur 20 Minuten gehalten und dann in 25 Minuten auf 70° geſteigert. Bei dieſer Temperatur wird die Maiſche eine Stunde lang gehalten, dann über freier Gasflamme eine Minute lang gekocht, dann in Eiswaſſer direkt auf 15° heruntergekühlt, mit deſtilliertem Waſſer auf 450 g aufgewogen und filtriert.

Es wurden folgende Maiſchfaktoren berückſichtigt: Feinheitsgrad des Malzſchrotes, Konzentration der Maiſche, Maiſchtemperatur, Dauer des Vormaiſchens, Kochdauer der Maiſche, Auslaugen der Spelzen und Wirkung der Salze.

Die Verſuchsergebniſſe, die ſich hierbei herausſtellten (mit Ausnahme der Wirkung der Salze) ſind in Tabelle XII zuſammengeſtellt, ebenſo die Art und Weiſe, in der die Verſuchsfaktoren gewechſelt wurden.

a) Feinheitsgrad des Schrotes. Verſuch I zeigt, daß die Extraktausbeute beträchtlich und die Menge der löslichen Stickſtoffſubſtanzen nur ſehr wenig mit abnehmendem Feinheitsgrad des Malzes abnimmt. Das Verhältnis von Extrakt zu löslichem Stickſtoff unterliegt jedoch keiner nennenswerten Veränderung. (Hauptarbeit, Carlsbergberichte, Bd. 9, S. 296.)

b) Konzentration der Maiſche. Der Einfluß, den die Konzentration der Maiſche (Hauptarbeit, Carlsbergberichte, Bd. 9, S. 297—300) auf die verſchiedenen Umwandlungsvorgänge ausübt, zeigt Verſuch II derſelben Tabelle XII. Die beobachteten Veränderungen, die keineswegs unweſentlich ſind, ſind hauptſächlich auf die Tatſache zurückzuführen, daß die Bildung des Extrakts — d. h. die Umwandlung der Kohlenhydrate — mit wachſender Verdünnung der Maiſche zunimmt; die Höchſtmenge an Extrakt liegt bei dem Verhältnis 1 Teil Malz auf 6 Teile Waſſer, wohingegen das Eiweiß mit abnehmender Maiſchekonzentration ebenfalls abnimmt; das Maximum wird erreicht bei 1 Teil Malzmehl auf 6 Teile Waſſer, wenn nicht bei noch höherer Konzentration.

Durch Wechſeln der Konzentration der Maiſche kann man aus demſelben Malz verſchiedene Würzen erhalten, bei denen ſich das Verhältnis von Geſamtextrakt zu Geſamtſtickſtoff ändert — im vorliegenden Fall wie folgt:

1 Teil Malz gemaiſcht mit — Teilen Waſſer	100 Teile Extrakt enthalten löslichen Stickſtoff
2	0,819
4	0,799
6	0,777
7	0,774

Wie man ferner ſieht, wird die Eiweißumwandlung auch nach der qualitativen Seite durch den in Rede ſtehenden Faktor (Konzentration der Maiſche) beeinflußt, und zwar in dem Sinne, daß der Eiweißlöſungsvorgang (1) faſt im gleichen Verhältnis abnimmt mit der Konzentration der Maiſche, wohingegen die peptiſche Wirkung (3), die tryptiſche Wirkung (4) und insbeſondere die Albuminumwandlung (2) etwas ſtärker abnimmt. Deswegen kann man auch nicht mit Sicherheit die Konzentration der Maiſche als Mittel zur Regulierung des Verhältniſſes zwiſchen Extrakt und Geſamtſtickſtoff betrachten, wenn die Albuminumwandlung beim Keimen nicht zum Abſchluß gelangt iſt.

Der Grad der Klarheit der abläuternden Würze und die Abläuterzeit nehmen mit Abnahme der Konzentration der Maiſche ebenfalls ab.

c) Maiſchtemperatur. Bezüglich der Maiſchtemperatur (Hauptarbeit, Carlsbergberichte, Bd. 9, S. 300—305) wurde deren großer Einfluß auf die Eiweißveränderungen nach der quantitativen Seite hin bereits durch frühere Forſcher feſtgeſtellt. Die Zahlen der Tabelle XII, Reihe III, zeigen, daß die Maiſchtemperatur auch einen deutlichen Einfluß auf den quantitativen Verlauf der Proteolyſe ausübt; der Grund hierfür iſt in der Tatſache zu ſuchen, daß die Peptaſe ihre günſtigſte Wirkung etwa bei 55° entfaltet, während die der Tryptaſe und der Eiweißumwandlung im allgemeinen in der Nähe von 45° liegt. Überdies hat die Tryptaſe einen günſtigſten Wirkungspunkt, der ebenſo ſcharf hervortritt, als der der Peptaſe (keine Optimumzone).

Weder die Bildung von Ammoniak, noch die Konzentration der Waſſerſtoffionen wird von der Maiſchtemperatur beeinflußt.

Die Wirkung der Peroxydaſen ſteigt von 10—20°, fällt jedoch oberhalb 20°; bei 38° hat ihre Wirkung faſt aufgehört. Die Katalaſen üben ihre günſtigſte Wirkung bei 10° aus und werden erſt geſchwächt bei einer Temperatur von etwa 45°. In der fertigen Bierwürze ſind ſowohl die Peroxydaſen, als auch die Katalaſen gänzlich zerſtört.

d) Vormaiſchen. Das Vormaiſchen (Stehenlaſſen bei der Einmaiſchtemperatur, im vorliegenden Falle alſo bei 45°) (Hauptarbeit, Carlsbergberichte, Bd. 9, S. 305—308) übt einen ziemlich günſtigen Einfluß aus auf die verſchiedenen Umwandlungsvorgänge während des Hauptmaiſchens. Trotzdem iſt es ſchwer, wenn nicht unmöglich, eine vollkommene Umwandlung des Albumins zu erzielen bei einem Malz, bei dem die Eiweißumwandlung beim Keimen nicht zum Abſchluß gelangt iſt. Die Bildung des Ammoniaks wird von dieſem Faktor nicht berührt.

Die Dauer des Vormaiſchens iſt von großer Wichtigkeit und kann als Regulator benutzt werden, aber nur innerhalb gewiſſer Grenzen. Wenn man ſie bei 45° zu lange ausdehnt, über eine halbe bis eine Stunde, kann ſie ſogar nachteilig ſein.

e) Das Maiſchekochen. Über den Einfluß des direkten Maiſchekochens (Hauptarbeit, Carlsbergberichte, Bd. 9, S. 309 bis 310) iſt nicht viel Gutes zu ſagen. Aus der Tabelle XII, Reihe V geht hervor, daß faſt alle chemiſchen Veränderungen, die das Maiſchekochen bewirkt, nach negativen Richtungen hin verlaufen. Das gilt insbeſondere für die Vorgänge (1) und (2), wonach Albumine koaguliert werden und die Menge des Albumins II mit der Kochdauer anſteigt. Es kann nicht mit Sicherheit entſchieden werden, ob dieſer Zuwachs auf eine teilweiſe Umwandlung des Albumins I in Albumin II zurückzuführen iſt, wie ich in meiner Hauptarbeit vermutet habe, oder auf eine weitere Löſung der im Malze enthaltenen Edeſtinſalze. Da ſich das Klärungsvermögen der Würze mit der Verlängerung der Kochdauer verringert, ſo muß vor einer ungebührlichen Kochdauer der Maiſchen gewarnt werden.

f) Das Auslaugen der Spelzen. Das Auslaugen der Spelzen (Hauptarbeit, Carlsberghefte, Bd. 9, S. 310—312) übt auf die Zuſammenſetzung des Extraktes keinen weſentlichen Einfluß aus.

Die Konzentration der Waſſerſtoffionen wird durch keinen der vorbeſchriebenen Faktoren weſentlich beeinflußt.

(Schluß folgt.)

Beitrag zur Kenntnis der Verteilung der Phoſphorſäure im Malz.

Von **F. Schönfeld** und **H. Krumhaar.**

(Schluß.)

Um den wirklichen Wert der Erdalkali-Phoſphorſäure zu erhalten, muß man, wie ſchon erwähnt, berückſichtigen, daß das lösliche Monokalziumphoſphat in alkaliſcher Löſung ſich umſetzt in unlösliches Trikalziumphoſphat und Ammoniumphoſphat, d. h. man findet im Niederſchlag nur ein Drittel der urſprünglich an Kalk gebundenen Phoſphorſäure wieder, die anderen zwei Drittel ſind löslich geblieben und figurieren als „Alkali“-Phoſphorſäure. Man muß alſo dieſe leicht zu errechnende Menge Phoſphorſäure von der gefundenen Alkaliphoſphorſäuremenge abziehen und zu der Erdalkali-Phoſphorſäure hinzurechnen. Dasſelbe gilt für MgO. Nur muß es hier unentſchieden bleiben, ob urſprünglich $MgHPO_4$ — was wegen der leichten Bildung von $MgNH_4PO_4$ vielleicht wahrſcheinlich iſt — oder $MgH_4(PO_4)_2$ vorgelegen hat. Letzteres möchten wir deswegen nicht ſo ſehr annehmen, da dann nach Analogie des entſprechenden Kalkſalzes das tertiäre $Mg_3(PO_4)_2$ entſtehen dürfte. Das ſteht aber mit den Analyſenergebniſſen nicht im Einklang. Es entzieht ſich aber unſerer Kenntnis, ob $MgHPO_4$ löslich iſt. Wäre dieſes der Fall, ſo würde die ganze an MgO gebundene Phoſphorſäure als Magneſium-Ammoniumſalz gefällt. Im anderen Falle würde, entſprechend der oben für das Ca-Salz aufgeſtellten Gleichung, ebenfalls zwei Drittel löslich bleiben.

Ob nun auch für die als Alkaliphoſphorſäure bezeichnete Teilfällung eine Konſtanz, d. h. ein Ausſchluß enzymatiſcher Tätigkeit anzunehmen iſt, möchten wir dahingeſtellt ſein laſſen. Die Zahlen zeigen zwar ein wenn auch geringes, ſo doch deutliches Anſteigen. Dieſes nun aber der enzymatiſchen Wirkung ganz zuzuſchreiben, halten wir für gewagt, da es wohl denkbar iſt, daß allmählich ſchwerlösliche organiſche Verbindungen, die Phoſphorſäure in lockerer Bindung enthalten, in Löſung gehen. Hierüber würde auch eine längere Schüttelungsdauer keinen Aufſchluß geben, da naturgemäß die längere Zeit eine, wenn auch ſchwache, etwaige Enzymtätigkeit befördern würde und kein eindeutiges Ergebnis gezeitigt würde. Für ſolche Unterſuchungen iſt die kürzeſte, d. h. die eben hinreichende Zeit die beſte. In der löslichen Aſche zeigt ſich naturgemäß nun dementſprechend auch ein geringer Anſtieg der geſamten löslichen Phoſphorſäure.

Was nun die Erdalkalimetalle betrifft, ſo wird erſichtlich, daß in der wäſſerigen Ausſchüttelung ein Drittel der geſamten Magneſia und etwa ein Achtel des geſamten Kalkes in Löſung gegangen ſind, und zwar als Phosphate. Während nun dieſe Menge Magneſia ziemlich genau der geſamten in Löſung gegangenen, d. h. der aus der Aſche des löslichen Anteils ermittelten entſpricht, zeigt ſich überaſchenderweiſe, daß etwa fünfmal ſoviel Kalk ſich der Fällung mit Ammoniak entzogen hat, trotzdem genügend Phosphorſäure zu ſeiner Fällung vorhanden geweſen wäre. Es erhebt ſich da die Frage, in welcher Form der Kalk ſich in Löſung befindet. Da er ſich der Fällung mit Ammoniak entzieht, alſo im nichtioniſiertem Zuſtande vorhanden iſt, muß eine organiſche Bindung angenommen werden, und zwar wohl am wahrſcheinlichſten eine ſolche in Form von Saccharat. Wir wollen das gleich an der Hand der zweiten überſicht wahrſcheinlich machen:

(Siehe untenſtehende Tabelle.)

Wäſſerige Ausſchüttelungen. Helles Kaufmalz

St.	CaO	MgO	E.—Al.—P_2O_5	Al.—P_2O_5	Geſ. lösl. P_2O_5	Geſamt P_2O_5
1	0,0044 g	0,0077 g	0,0152 g = 17,2 pCt.	0,0105 g = 11,9 pCt.	—	—
2	0,0044 „	0,0084 „	0,0160 g = 18,1 pCt.	0,0134 g = 15,2 pCt.	—	—
Aſche davon.						
2	0,0051 g	0,0080 g	—	—	0,0337 g = 38,2 pCt.	—
4	0,0056 „	0,0090 „	—	—	0,0426 g = 48,3 pCt.	—
Voraufgehende Behandlung mit ſiedendem Alkohol.						
	0,0036 g	0,0040 g	0,0048 g = 5,4 pCt.	0,0039 g = 4,4 pCt.	—	—
Aſche davon.						
	0,0042 g	0,0048 g	—	—	0,0182 g = 20,6 pCt.	—
10 g Malzmehl veraſcht.						
	0,0086 g	0,0215 g	—	—	—	0,0882 g = 100 pCt.

In der ſicheren Erwartung, daß ſich durch die Alkoholkochung weitere Vorgänge abſpielen, haben wir hierbei auch die waſſerlösliche Aſche analyſiert. Und da zeigt ſich erſtens, daß der Wert für Kalk gegen fünfmal größer iſt als in dem einfachen wäſſerigen Extrakt. Die Zahl der löslichen Magneſia iſt aber auf etwa die Hälfte gefallen, ſo daß beide Baſen ſo gut wie gleich in dem Ammoniakniederſchlag vertreten ſind. Während nun aber die lösliche Aſche des allein mit Waſſer behandelten Extraktes einen um das Sechsfache höhern Wert für Kalk ergab, iſt in dieſer Aſche der Gehalt an den beiden alkaliſchen Erden gleich dem des Ammoniakniederſchlages, d. h. es liegt kein Kalk mehr in organiſcher Bindung vor. Das iſt bei aufmerkſamer Beobachtung der Vorgänge nicht ſchwer zu erklären. Wir erwähnten ſchon oben eine zähe, ſirupöſe Maſſe, die ſich nach dem Abdeſtillieren und völligen Verdunſten des Alkohols in dem Trockenrückſtande beim Auflöſen mit Waſſer zeigte. Dieſe (zuckerartigen) Stoffe haben wahrſcheinlich urſprünglich den Kalk gebunden enthalten. Durch die lange Hitzewirkung und durch den Alkohol ſind dieſe Verbindungen zerſtört. Der Kalk wurde disponibel und trat mit vorhandener Phosphorſäure zuſammen zu unlöslichem $Ca_3(PO_4)_2$, welches dann, wie oben ausführlich entwickelt, zu einem geringen Teile durch die bei dieſer Reaktion frei werdende Phospohrſäure wieder gelöſt wurde. Auch der viel geringere Wert für MgO erklärt ſich durch Ausfällung des größten Teiles desſelben als $Mg_3(PO_4)_2$. Man erſieht daraus, wie weit durch dieſe Behandlung die urſprünglichen Verhältniſſe verkehrt werden.

Dunkles eigenes Malz, wäſſerige Ausſchüttelung.

St.	CaO	MgO	E.—A.—P_2O_5	Alk.—P_2O_5	Geſ. lösl. P_2O_5	Geſamt P_2O_5
2	0,0010 g	0,0093 g	0,0157 g = 18,2 pCt.	0,0181 g = 20,9 pCt.	—	—
4	0,0012 „	0,0093 „	0,0164 g = 19,0 pCt.	0,0189 g = 21,9 pCt.	—	—
Lösliche Aſche davon.						
2	0,0076 g	0,0103 g	—	—	0,0477 g = 55,5 pCt.	—
4	0,0080 „	0,0106 „	—	—	0,0515 g = 60,0 pCt.	—
Voraufgehende Behandlung mit ſiedendem Alkohol.						
4	0,0050 g	0,0054 g	0,0075 g = 8,7 pCt.	0,0048 g = 5,6 pCt.	—	—
Lösliche Aſche davon.						
	0,0044 g	0,0056 g	—	—	0,0254 g = 30,0 pCt.	—
10 g Malzmehl veraſcht.						
	0,0090 g	0,0224 g	—	—	—	0,0860 = 100 pCt.

Sehen wir nun zu, ob durch die verſchwundenen Baſen ſo viel Phosphorſäure mitgenommen wird, ſo daß ſich in der löslichen Aſche mit kochendem Alkohol vorbehandelten Materials nur noch 30 pCt. der geſamten Phosphorſäure, gegen 60 pCt. bei der einfach wäſſerigen Ausſchüttelung an geſamtlöslicher Phosphorſäure finden laſſen. Vorhanden ſind in der genannten Aſche 0,0090 g Kalk. In dem Ammoniakniederſchlag des wäſſerigen Auszuges und der Aſche davon finden ſich 0,0047 g (Mittelwert). Verſchwunden ſind 0,0043 g Kalk, entſprechend 0,0036 g Phosphorſäure.

In der geſamten Aſche . . .	0,0224 g MgO
Im Auszug ſowie in der Aſche (im Mittel)	0,0055 „ „
verſchwunden . . .	0,0169 g MgO

entſprechend 0,0198 g Phosphorſäure.

Das iſt in Summa 0,234 g Phosphorſäure = 27,2 pCt.

Dieſe Menge iſt ausgefällt. Gefunden wurden noch in der löslichen Aſche 30 pCt.

Die Summe dieſer beiden Zahlen ergibt 57 pCt., womit wir ziemlich genau den Mittelwert der geſamten löslichen Phosphorſäure bei den nur mit Waſſer behandelten Auszügen erreichen.

Aus dieſen Ausführungen iſt erſichtlich, wie ſehr eine ſchonende Behandlung für dieſes empfindliche Material am Platze iſt. Weiter zeigte ſich, daß unſere Bedenken vom chemiſchen Standpunkte gegen eine ſo rauhe Behandlung wie die Alkoholkochung, ſich durch den Verſuch als durchaus richtig erwieſen. Die Anwendung der Methode in dieſem ſpeziellen Falle, die Enzyme, die übrigens, wie erſichtlich, hier gar nicht in Frage kommen, mit ſiedendem Alkohol abzutöten, als Vorbereitung zur Feſtſtellung der urſprünglichen Zuſammenſetzung, iſt nicht zuläſſig. Zugleich ergibt ſich, daß es direkt erforderlich wird, die Waſſerextraktion anzuwenden, um die Phosphorſäureverteilung und Erdalkalimetallbindung zu ſtudieren.

Die obere Tabelle auf S. 115, welche die Unterſuchungsergebniſſe an einem weiteren Malze verzeichnet, erbringt eine volle Beſtätigung der vorſtehenden Ausführungen und ſtellt damit eine weitere Bekräftigung unſerer Beweisführungen dar.

Anmerkung. Vorſtehende Arbeitsweiſe muß nun natürlich auch ſtatt dem in der „Wochenſchrift für Brauerei" 1914, S. 493 unter f angegebenen Analyſengange angewendet werden.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Zikes: Über den geſtaltbildenden Einfluß der Temperatur auf Gärungsorganismen.

Einleitend bringt Verfaſſer eine Überſicht über die Ergebniſſe früherer Arbeiten von Hanſen, Will, Tiraboſchi, Schneider-Orelli, Sartory, Holzmüller, Henneberg, die zu der gleichen Frage Stellung genommen haben. Ein Verdienſt des Verfaſſers iſt es jedoch, die Frage etwas gründlicher und an zahlreichen Arten von Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen ſtudiert zu haben. Die Veröffentlichung ſcheint nur eine vorläufige zu ſein, zumal in bezug auf die Gruppe der Bakterien und Schimmelpilze. Von eigenen Unterſuchungen wird zunächſt erwähnt der Fall, daß bei Bacterium coli bei 30° die Durchſchnittsbreite und -länge 0,7 und 2 μ, bei 20° 1 und 3—3,5 μ war. Die günſtigſte Vermehrungstemperatur, bei der die Generationsdauer am kürzeſten iſt, bringt die kleinſten und zarteſten Individuen hervor. Bacillus Delbrücki wächſt nach Henneberg bei 50° in kurzen Stäbchen, bei 40° werden Langſtäbchen gebildet, bei 30° lange, ungegliederte Fäden. Die Eſſigbakterien Bacterium aceti, B. pasteurianum, B. Kützingianum geben bei 34° die ſchönſte Kettenbildung von Kurzſtäbchen, unterhalb 15° treten ſowohl in der Länge, wie in der Breite außergewöhnlich hohe Abmeſſungen auf; bei 40° C. treten Streckungen der Kurzſtäbchen zu Langſtäbchen ein und eine Lockerung der Ketten, bis ſchließlich nur noch iſolierte Langſtäbchen vorhanden ſind, die allmählich zu Langfäden auswachſen. Bringt man letztere wieder in Temperaturen von 34°, dann verwandeln ſie ſich in eine Kette von Kurzſtäbchen.

Bei Hefen hat Hanſen durch Züchtung oberhalb des Temperaturoptimums richtige Mutationen erzielt, mit dauerndem Sporenverluſt. Verfaſſer hat unter dem geſtaltverändernden Einfluß der Temperatur meiſt nur flüchtige Varietäten nachweiſen können, alſo Varietäten, welche die urſprüngliche Form und Geſtalt bald wieder zurückerlangen. Er hat 18 Hefen vergleichend geprüft, indem er ſie in friſcher Würze bei 30 und 12° wachſen ließ.

Hierauf wurden die bei 12° gehaltenen Zuchten wieder in friſche Würze übergeimpft und nach mehrtägiger Zucht bei 30° mikroſkopiſch unterſucht.

Die Beobachtungsergebniſſe ſind in einer Tabelle zuſammengeſtellt. Im allgemeinen gilt für Hefen, daß ſie bei niederen Temperaturen mehr längliche, oft wurſtförmige Zellen ausbilden und zumeiſt in Sproßverbänden vereinigt bleiben, während ſie bei höheren Temperaturen kürzere, kugelige, kurzelliptiſche oder ovale Zellen bilden, die ohne Zuſammenhang bleiben. Pichia farinosa bringt bei 30° die gewöhnliche Schlauch- oder Wurſtform hervor, bei 12° treten aber auch kugelige Zellen in Sproßverbänden auf (eine ähnliche Veränderung wie die Temperatur bringt die Gegenwart von Säure hervor, wie Abbildung Defion und Defisa auf Tafel 80 von Lindners „Atlas der mikroſkopiſchen Grundlagen der Gärungskunde", 2. Auflage, zeigen. Der Berichterſtatter). Saccharomyces Frohberg bildete bei der niederen Temperatur Sproßverbände, die auch bei kräftigem Schütteln und Lüften nicht zur Trennung kamen. Alſo auch hier wie bei den Bakterien bei tieferen Temperaturen Neigung zur Koenobienbildung, vielleicht in Zuſammenhang mit kräftiger Schleimbildung.

Die Rückbildung der abnormen Zellen in normale erfolgt bei neuerlicher Zucht bei höherer Temperatur ſehr raſch. Nur einzelne Hefen, wie Sacch. Will II, S. cartilaginosus, Zygosacch. Barkeri, Saccharomycopsis capsularis brauchten dazu etwas länger Zeit, ſo daß man auch hier nur von einer flüchtigen Varietät ſprechen kann.

Auch bei einer Mucor-, Penicillium- und Aspergillus-Art konnte Verfaſſer ein abweichendes Wachstum und Fruchtbildung bei den angewandten Temperaturen von 30, 20 und 12° C. feſtſtellen.

Der Arbeit ſind vier von Herrn Dinzel angefertigte Zeichnungen beigefügt; dieſelben beziehen ſich auf die beiden Hefen S. turbidans und Pichia farinosa.

Von Hefen wurden außer den vorſtehend ſchon erwähnten zur Unterſuchung noch herangezogen: S. Logos, S. Pastorianus und S. intermedius, Torulaspora Delbrücki, S. Ludwigii, Schwanniomyces occidentalis, Debariomyces globosus, Schizosaccharomyces Pombe und Pseudosaccharomyces anomalus.

Anm. des Ref.: Inzwiſchen hat auch A. Klöcker reichliches Material zu dieſer Frage geliefert bei ſeiner Veröffentlichung über Hefen der Apiculatus-Gruppe unter ausgiebiger Verwendung von Mikrophotogrammen, die hier beſonders am Platze ſind. Zu erwägen wäre noch, ob bei der Formveränderung nicht ſo ſehr die Temperatur, als die Gärprodukte eine Rolle geſpielt haben mögen. Die Ausſaat von wenig Zellen in größere Würzemengen würde hierüber Entſcheidung gebracht haben.

(Mitteilungen d. öſterr. Verſuchsſtation u. Akademie für Brau- u. Malzinduſtrie in Wien. Allgemeine Zeitſchrift für Bierbrauerei und Malzfabrikation, 1915, Nr. 4.) Lindner.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 279 861. Verfahren zur Erhöhung der Säurebildung und Verzuckerung, ſowie zur Beſchleunigung des Eiweißabbaues im Grünmalz auf Hordendarren; Zuſ. z. Pat. 276 947 u. 279 859. Dipl.-Ing. Oskar Schulze, Eisleben, Halleſche Str. 40. 18. März 1913. Sch. 43 375.

Kl. 6a. Nr. 279 862. Verfahren zur Erhöhung der Säurebildung und Verzuckerung ſowie zur Beſchleunigung des Eiweißabbaues im Grünmalz auf Hordendarren; Zuſ. z. Zuſ.-Pat. 279 861. Dipl.-Ing. Oskar Schulze, Eisleben Halleſche Str. 40. 2. April 1913. Sch. 43 495.

Kl. 64a. Nr. 279 710. Traghenkel für Flaſchen mit Drahtbügelverſchluß. Agnes Rüther, geb. Hermanns, Oldenburg i. Gr., Bahnhofspl. 6. 21. Oktober 1913. R. 39 044.

27. März 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 13.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: M. Delbrück.
Schriftleiter: W. Windiſch.

Inhalt.

Zur Vermälzung der Gerſten 1914. S. 117.
Über das Aroma des Hopfens. S. 118.
Über die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Malz- und Bierbereitung. S. 121.
Aluminiumfarbe als Anſtrich für den Filtermaſſewaſchapparat ungeeignet. S. 124.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 124.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 124.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Zur Vermälzung der Gerſten 1914.

In Nr. 6 der Wochenſchrift berichtet Herr Braumeiſter S. über ſeine Erfahrungen mit der Vermälzung der heurigen Gerſten. Er kommt dabei auf meinen Artikel über die Gerſten 1914 in Nr. 51 der Wochenſchrift v. J. zu ſprechen und vermißt darin die Angaben über die Herkunft der von mir vermälzten Gerſten. Ich will daher heute meinen derzeitigen Ausführungen gern ergänzend hinzufügen, daß es ſich auch bei mir um pommerſche Gerſten handelte. Es war mir intereſſant, zu leſen, daß Kollege S. ähnliche Erfahrungen gemacht hat als ich, was ſich wohl aus dem Umſtande erklärt, daß wir Gerſten gleicher Herkunft verarbeitet haben. Denn daß die Herkunft der Gerſten von großem Einfluß auf das Verhalten und die Eigentümlichkeiten bei ihrer Verarbeitung iſt, erſieht man aus den Berichten derjenigen Kollegen, die Gerſten aus anderen Gegenden vermälzt haben. Auch ich verarbeitete nachträglich noch eine Gerſte, deren Herkunft mir unbekant geblieben iſt und die bei der Vermälzung ganz bedeutende Abweichungen zeigte. Ich kann annehmen, daß es Oderbruchgerſte war, worauf auch die Beobachtungen, die Kollege S. bei der Vermälzung einer ſolchen Gerſte machte, ſchließen läßt. Beſonders auffallend war mir die langſamere Waſſeraufnahme in der Weiche und ein erheblich langſameres Anſpitzen auf der Tenne. Im allgemeinen haben die Berichterſtatter, ebenſo wie zuerſt auch ich, die Beobachtung einer flotten Waſſeraufnahme und eines ſchnellen Anſpitzens der Gerſten gemacht. Die Weichdauer war, wollte man nicht überweichte Haufen haben, meiſt eine kurze.

In allen Berichten iſt nun wohl die Weichmethode und auch die Weichdauer, zum Teil ſogar die Temperatur des Weichwaſſers mitgeteilt worden, nirgend aber iſt die Waſſeraufnahme der Gerſte beim Ausweichen in Prozenten angegeben. Solche Angaben findet man überhaupt ſelten; man begnügt ſich meiſt damit, von ſchwacher und mittlerer Weiche oder auch von Überweiche zu ſprechen. Ich halte aber bei der Beurteilung des Weichgrades die Angaben über die Waſſeraufnahme in Prozenten für unerläßlich und glaube, daß die Anſichten der Fachleute über die Quellreife der Gerſte zum Teil verſchieden ſind. Der eine wird vielleicht den Weichgrad einer Gerſte, die z. B. 46 pCt. ihres urſprünglichen Gewichts an Waſſer aufgenommen hat, als knapp, der andere als mittel bezeichnen. Wenngleich Gerſten verſchiedener Herkunft bei gleich hoher Waſſeraufnahme ſich oft verſchieden verhalten werden und ſelbſt das Verhalten von Gerſten gleicher Herkunft bei gleicher Waſſeraufnahme in den verſchiedenen Betrieben in hohem Maße abhängig iſt von der Feuchtigkeit und Temperatur der Tenne, der Arbeitsweiſe uſw., ſo wird doch immer die Angabe über die Höhe der Waſſeraufnahme in Zahlen ein beſſeres Bild für die Beurteilung und Höhe des Weichgrades geben. Die alten Anſichten über den erforderlichen Grad der Waſſeraufnahme in der Weiche ſind heute nicht mehr maßgebend. Gerade die Behandlung der Gerſte in der Weiche hat in neuerer Zeit gewaltige Umwälzungen erfahren, und auch an das Gewächs auf der Tenne werden andere Anforderungen geſtellt. Während früher meiſt auf ſtarke Weiche und langes Gewächs hingearbeitet wurde, lautet heute die Parole: „knappe Weiche und knappes Gewächs“. In alten Lehrbüchern findet man z. B. die erforderliche Waſſeraufnahme in der Weiche auf etwa 50—52, ja ſogar 56 pCt. angegeben, heute wird man ſich meiſt mit einem erheblich geringeren Prozentſatz begnügen. Ich möchte bis zu etwa 44 pCt. von knapper, 44—48 pCt. von mittlerer, 84—50 pCt. von Vollweiche und darüber von Überweiche ſprechen. Das Feſtſtellen der Waſſeraufnahme der Gerſte in der Weiche iſt von ſehr großer Wichtigkeit, und man muß daher, will man Mißerfolgen vorbeugen, den Weichgrad einer fortlaufenden genauen Kontrolle unterziehen.

Wie ſchon oben erwähnt, hatte ich Gelegenheit, eine Gerſte zu vermälzen, die das Waſſer langſam aufnahm, und die auch auf der Tenne erheblich langſamer anſpitzte. Während die andern bis dahin vermälzten Gerſten ſchon ſpitzend auf die Tenne kamen, zeigte ſich hier kein Leben, obgleich ich wie bisher mit Luftwaſſerweiche arbeitete. Erſt nach 24 bis 36 Stunden begann die Gerſte auf der Tenne zu ſpitzen, zeigte dann ein ziemlich langſames ruhiges Wachstum und ergab zum Schluß eine gute Auflöſung. Das fertige Malz verarbeitete ſich im Sudhauſe gut und lieferte hohe Ausbeuten. Dies Verhalten in der Weiche und auf der Tenne ſtand alſo in ſchroffem Gegenſatz zu den anderen Gerſten und erſchien mir um ſo ſonderbarer, als die Gerſte von guter Farbe war und geſunden Geruch aufwies. Der Waſſergehalt betrug 15 pCt. und die Keimfähigkeit war eine gute. Wie in meinem letzten Bericht ſchon erwähnt, hatte ich bereits früher mehrfach Gelegenheit, zu beobachten, daß langſames Ankeimen zuſammenfällt mit träger Waſſeraufnahme in der Weiche. Während andererſeits ſchnelles Anſpitzen Hand in Hand geht mit flotter Waſſeraufnahme. Das veranlaßte mich, Verſuche mit dieſer Gerſte anzuſtellen, die denn auch meine Beobachtungen beſtätigten.

Ich weichte zwei kleine Poſten der Gerſte von gleichem Gewicht, das zuvor genau beſtimmt wurde, gleichzeitig in kleine Gefäße in Waſſer von 8° R. ein und ließ bei gleicher Außentemperatur 12 Stunden unter Waſſer ſtehen. Das Waſſer wurde nun abgelaſſen und die Gewichtszunahme genau feſtgeſtellt. Die Waſſeraufnahme war, wie aus unterſtehender Tabelle erſichtlich, bei beiden Weichen gleich. Die Gerſten blieben nun beide mit einem feuchten Tuche überdeckt ohne Waſſer ſtehen, und zwar Weiche I, um die Gerſte ſchnell zum Ankeimen zu bringen, bei einer Temperatur von etwa 12° R., Weiche II, um ein frühes Ankeimen zu verhindern, bei 2° R. Nach 36 Stunden, alſo nach einer Geſamtweichdauer von 48 Stunden, ſpitzte die Gerſte in Weiche I, während in Weiche II noch kein Ankeimen zu bemerken war. Nachdem wiederum das Gewicht feſtgeſtellt war, wobei ſich laut Tabelle bei beiden Gerſten ein kleiner Gewichtsverluſt ergab, der wohl auf Verdunſtung zurückzuführen war, wurden beide Gerſten durch Abkühlung bzw. Erwärmung auf die gleiche bisherige Weichtemperatur von 8° R. gebracht, wieder unter Waſſer von 8° R. geſetzt und im gleichen Raume bei derſelben Temperatur aufgeſtellt. Nach 12 Stunden wurde das Waſſer abgelaſſen, die Gerſten blieben zunächſt noch 12 Stunden trocken ſtehen und wurden dann gewogen. Die Gewichtszunahme zeigt nun in der Tabelle deutlich die erheblich größere Waſſeraufnahme der Gerſte in Weiche I. Auch am Ende des vierten Tages, nachdem beide Gerſten wiederum bei gleichen Temperaturen 12 Stunden naß und 12 Stunden trocken geweicht hatten, war eine erheblich größere Waſſeraufnahme der ſpitzenden Gerſte in Weiche I zu erkennen. Selbſt am fünften Tage, wo auch die Gerſte in Weiche II bereits anfing zu ſpitzen, Weiche I aber ſchon längſt über das Spitzen hinaus war, konnte ich bei Gerſte I wiederum die größere Waſſeraufnahme feſtſtellen. Ich bemerke ausdrücklich, daß die Gerſten beider Weichen vollzählig und gleichmäßig keimten, die Keimfähigkeit alſo in keiner Weiſe gelitten hatte.

	Geſamtwaſſeraufnahme der Gerſte in Prozenten				
	nach 24 Std.	nach 48 Std.	nach 72 Std.	nach 96 Std.	nach 120 Std.
Weiche I	27,5	26,5	44,5	55,0	66,0
„ II	27,5	27,0	40,5	47,5	55,0

Um auch in der Praxis dieſe Gerſte bei kurzer Weichdauer mit genügender Weiche ſpitzend auf die Tenne zu bringen, ohne höhere Weichtemperaturen anzuwenden, führte ich noch Verſuche in folgender Weiſe durch. Von der bei gewöhnlichen Temperaturen eingeweichten Gerſte wurde das Weichwaſſer bereits nach 6 Stunden abgelaſſen. Die Gerſte blieb nun 18 Stunden ohne Waſſer ſtehen und wurde nur durch öfteres Überbrauſen feucht gehalten, worauf ſie wieder 6 Stunden unter Waſſer geſetzt wurde. Während dieſer Zeit wurde die Gerſte kräftig gelüftet und umgeſchichtet, worauf das Waſſer abgelaſſen wurde und das Weichgut wieder 18 Stunden unter öfterem Überbrauſen ſtehen blieb. In den letzten 24 Stunden ſtand die Gerſte bei ſonſt gleicher Behandlung 12 Stunden mit und 12 Stunden ohne Waſſer. Die Geſamtweichdauer betrug demnach 72 Stunden, und zwar 24 Stunden Naß- und 48 Stunden Trockenweiche. Die Gerſte hatte bei dieſer Weichbehandlung 46 pCt. Waſſer aufgenommen und ſpitzte bereits. Bei meiner bisherigen Weichmethode arbeitete ich mit gleicher Weichdauer und abwechſelnder 12ſtündiger Naß- und 12ſtündiger Trockenweiche, erzielte dabei nur eine Waſſeraufnahme von 40—42 pCt., und die Gerſte ſpitzte, wie ſchon erwähnt, erſt 24—36 Stunden nach dem Ausweichen, bei weiterhin langſamem Wachstum auf der Tenne. Dagegen kamen die Haufen der neuen Weichmethode ſchnell und gleichmäßig ins Wachſen, zeigten ein lebhaftes Wachstum, ohne hitzig zu ſein und ergaben bei mittlerem Gewächs ſchneller eine gute Auflöſung, ſowie gute Malz- und hohe Sudhausausbeuten. Man erſieht aus dieſen Verſuchen, daß für die Waſſeraufnahme in der Weiche nicht das längere Verweilen der Gerſte unter Waſſer förderlich iſt, ſondern daß man neben der Waſſeraufnahme auch gleichzeitig die Keimenergie der Gerſte beſchleunigt, wenn man ſie nur kurze Zeit unter Waſſer ſetzt und durch Lüften und lange Trockenweiche für ausreichende Deckung des zur Atmung erforderlichen Luftbedarfes ſorgt. Bei Gerſten, die ſich ſowohl in der Waſſeraufnahme, wie im Ankeimen träge zeigen, wird man demnach gute Erfolge haben, wenn man die Dauer der Naßweiche zugunſten der Trockenweiche verkürzt. Man hüte ſich dann aber vor einer zu langen Weichdauer und achte genau auf den Weichgrad, denn ſobald die Keimtätigkeit der Gerſte einſetzt, wird das Waſſer mit großer Begierde aufgenommen. Wie groß die Waſſeraufnahme der ſpitzenden oder wachſenden Gerſte iſt, zeigt, wie ſchon erwähnt, beiſtehende Tabelle. Eine ſcharfe Kontrolle iſt demnach hier, will man ſich vor den unangenehmen Folgen des Überweichens ſchützen, unerläßlich.

Bei dieſer Gelegenheit möchte ich mit einigen Worten auf das Überweichen zu ſprechen kommen. Während einige Berichterſtatter bei der heurigen Gerſte eine ſtarke Neigung zur Überweiche feſtſtellten, berichtet Herr U. E. in M. in Nr. 7 der Wochenſchrift, daß bei Anwendung der Luftwaſſerweiche bei ihm ein Überweichen ausgeſchloſſen war.

Wie uns die Erfahrung lehrt, haben Gerſten von verſchiedener Herkunft auch verſchiedene Eigenſchaften, und es iſt anzunehmen, daß die gegenteiligen Erfahrungen des Herrn U. E. auf einen, in dieſer Beziehung abweichenden Charakter, der von ihm vermälzten ſchleſiſchen Gerſte zurückzuführen iſt. Trotzdem ſcheint es, als ob hier inſofern ein Irrtum vorliegt, als das Wort „überweichen“ verſchiedenartig aufgefaßt wird. Im allgemeinen verſteht man wohl unter einer überweichten Gerſte eine ſolche, deren Waſſeraufnahme erheblich höher iſt, als dies für die Herſtellung eines brauchbaren Grünmalzes erforderlich iſt Die Folgen ſolcher Überweiche ſind größere Hitzigkeit der Haufen, übermäßig lange Wurzelkeimentwicklung, Huſarenbildung, überlöſtes Malz uſw. Herr U. E. meint dagegen, wenn ich ihn richtig verſtehe, mit einer überweichten Gerſte eine ſolche, die durch den Weichprozeß in ihrer Keimenergie geſchädigt iſt, ſo daß die Keimfähigkeit zum Teil verloren geht. oder doch ſtark beeinträchtigt wird, wie es z. B. bei der Gerſte des Herrn Anton Decker der Fall zu ſein ſcheint (Wochenſchrift Nr. 7 Bericht II). Solche Gerſte hat dann aber weniger durch eine zu große Waſſeraufnahme, als unter zu geringer Luftzufuhr gelitten und iſt daher erſtickt. Man ſpricht dann von weichtoter Gerſte oder weichtoten Körnern und nennt auch wohl eine ſolch fehlerhaft behandelte Weiche Totweiche. Wenn Herr Prof. Windiſch in ſeiner Ergänzung zu dem Bericht des Herrn Decker ſagt, die Gerſte 1914 ſei ganz beſonders ſauerſtoffbedürftig und für eine reichliche Luftzufuhr in der Weiche ſehr dankbar, ſo ſtimmt dieſe Anſchauung mit meinen diesbezüglichen Erfahrungen vollkommen überein und wird auch durch meine Verſuche in vollſtem Umfange beſtätigt. Wie aus meinen Ausführungen hervorgeht, gab es in dieſem Jahre Gerſten, deren Sauerſtoffbedürfnis in der Weiche ſo groß war, daß ſelbſt die gewöhnliche Luftwaſſerweiche bei abwechſelnder 12ſtündiger Naß- und Trockenweiche zur Deckung des Luftbedarfs nicht mehr ausreichte und zur Erzielung beſſerer Reſultate eine Verſtärkung der Luftzufuhr nötig war. Aus dieſem Grunde iſt es erklärlich, daß die alte Weichmethode, bei der die Gerſte ſtändig unter Waſſer ſteht, ganz beſonders in dieſem Jahre verſagte und leicht zur Totweiche führte.

Ein weiterer Meinungsaustauſch über dieſes Thema wäre wünſchenswert. G.

Über das Aroma des Hopfens.

Von **Johs. Schmidt.**

(Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg 1915, 11. Band, 3. Lieferung, S. 149.)

(Schluß.)

II. Die Unterſuchungen.

Bezüglich des Aromas legten wir uns folgende Fragen vor:

1. Inwieweit wird das Aroma bei Einzelpflanzen feiner ausländiſcher Hopfenſorten bei der Kultur in Dänemark verändert?
2. Inwieweit wird das Aroma auf Sämlinge übertragen, die durch Kreuzung aus weiblichen Pflanzen feiner ausländiſcher Sorten mit wildgewachſenen däniſchen Hopfen erhalten wurden?

Mein Gedanke war, zu dieſen Verſuchen Saazer Hopfen zu verwenden, da es von beſonderem Intereſſe war, gerade dieſen feinen Hopfen in Dänemark zu prüfen, und da es meines Wiſſens keinen däniſchen Hopfen gibt, deſſen Aroma dem des Saazer Hopfens ähnelt. Die in Rede ſtehende Sorte iſt alſo für dieſen Zweck ſehr geeignet, zudem ſie hier ausgezeichnet wächſt und früh blüht; in den Jahren, die wir ſie in unſerem Garten haben, konnte ſie in der erſten Hälfte des September gepflückt werden.

Das Ergebnis meiner Beobachtungen über Saazer Pflanzen, die in den Jahren 1911, 1912, 1913 und 1914 in unſerem Verſuchsgarten kultiviert wurden, war, daß dieſe Pflanzen nach meinem Urteil, das ich mir durch Vergleich mit Saazer Hopfen aus dem Saazer Diſtrikt gebildet hatte, ihr charakteriſtiſches Aroma in dieſen Jahren durchaus beibehalten hatten; desgleichen hatte ſich der Hopfen äußerlich nicht verändert. Wir fanden außerdem noch das typiſche Saazer Aroma bei Pflanzen, die wir aus Lothringen erhalten hatten und die, wie wir feſtſtellten, urſprünglich nach dort aus Saaz in Böhmen bezogen worden waren.

Bezüglich der Kreuzungen aus Saazer Hopfen und däniſchem männlichen war es nach meinem Dafürhalten möglich, in mehreren Fällen mit voller Sicherheit das Vorhandenſein des Saazer Aromas feſtzuſtellen.

Unter den im Jahre 1911 beſchafften Pflanzen befanden ſich einige Sorten amerikaniſchen Hopfens, die Herr N. Hjelte Claußen, damals in Chikago, geſandt hatte. Die aus dieſen Pflanzen erhaltenen Hopfen hatten nun ein von dem Aroma aller anderen mir bekannten Hopfen ſo grundverſchiedenes Aroma, daß ich ſie deswegen für meine geplanten Unterſuchungen für weit beſſer geeignet hielt, als irgendeine der europäiſchen Sorten. Das Aroma war ſo eigenartig und dem der europäiſchen Hopfen ſo unähnlich, daß es dem Uneingeweihten zunächſt kaum möglich erſchienen wäre, dieſe Hopfen zur Herſtellung eines feinen Bieres zu verwenden, was doch aber tatſächlich der Fall iſt.

Das in Rede ſtehende Aroma ähnelt dem des Terpentins, mit einem leiſen Anklang an das Aroma von Ruta graveolens, einer ſüdeuropäiſchen Pflanze aus der Familie der Rutazeen.

In der Folge habe ich bei der Prüfung einer weiteren Anzahl von in Amerika gewachſenen Hopfen feſtgeſtellt, daß viele der amerikaniſchen Hopfen ein ähnliches Aroma haben, ganz verſchieden von dem der europäiſchen Sorten. Ich gebrauche hier den Ausdruck „amerikaniſches“ Aroma, im Gegenſatz zu „europäiſchem“ Aroma, ohne damit ſagen zu wollen, daß erſteres minderwertiger ſei als letzteres.

Die hier in Frage kommenden Pflanzen wurden mir geſandt unter dem Namen „Oregon Cluster“, angeblich aus Kalifornien, und „New York Spaulding English Cluster“, gewachſen in Waterville im Staate New York. Beide Pflanzen brachten Hopfen hervor mit dem ausgeſprochenen „amerikaniſchen“ Aroma; am ſtärkſten war es beim „Oregon Cluster“. Die Hopfen waren überdies auch äußerlich verſchieden von allen mir bekannten europäiſchen Hopfen, hauptſächlich durch ihre blaßgrüne Farbe und ihre zugeſpitzten Nebenblätter.

Die erſte Frage betraf die Beſtändigkeit des Aromas der im Jahre 1911 aus Amerika geſchickten Pflanzen Nr. 60 (Oregon Cluster) und Nr. 99 (New York Spaulding English Cluster). Dieſe Frage kann ſofort und ohne Einſchränkung bejahend beantwortet werden: beide Pflanzen haben in den Jahren 1911 bis 1914 einſchließlich Hopfen mit ausgeſprochenem „amerikaniſchem“ Aroma hervorgebracht, das ſo deutlich war, daß man ſofort eine einzelne Dolde unter Hunderten europäiſcher Dolden, däniſcher, engliſcher, deutſcher uſw. herausfinden konnte. Es war kein Anzeichen dafür da, daß ſich die Stärke des „amerikaniſchen“ Aromas während der vier Jahre in Dänemark auch nur im geringſten vermindert hätte; die Hopfen werden aber noch weiter kultiviert, ſo daß dieſe Unterſuchungen auch noch die nächſten Jahre fortgeſetzt werden können.

Es wurde auch noch im November 1914 die aus dem Oregon Cluster in den Jahren 1912, 1913 und 1914 erhaltenen Hopfen vergleichend geprüft und feſtgeſtellt, daß, während die 1914er Probe noch in hohem Maße das charakteriſtiſche „amerikaniſche“ Aroma aufwies, die 1913er Probe es faſt und die 1912er Probe es ganz verloren hatte.

Wie ſtand es nun mit der Übertragung des Aromas auf die Sämlinge? Sowohl Nr. 60 (Oregon Cluster) als auch Nr. 99 (N. Y. Spaulding English Cluster) wurden mit einer männlichen Pflanze, einer Reinkultur aus unſerem Verſuchsgarten, gekreuzt. Letztere war urſprünglich eine wilde Pflanze, die ich im Frühjahr 1911 in Färgelunden bei Jägerspris im Norden von Seeland fand. Nr. 60 wurde im Jahre 1912 beſtäubt, und die erhaltenen Samen wurden im Frühjahr 1913 ausgeſät. Von den ſo erhaltenen Sämlingspflanzen blühten mehrere im gleichen Jahr, andere erſt im folgenden Jahre 1914. Es konnte alſo die Ernte aus der erſtgenannten Sämlingspflanze ſowohl im Jahre 1913, als auch 1914 (Tabelle I) vergleichend geprüft werden, letztgenannte erſt im Jahre 1914 (Tabelle II). Nr. 99 wurde im Jahre 1913 beſtäubt. Eine Anzahl der Sämlingspflanzen blühten im Jahre 1914, ſo daß ihre Ernte im gleichen Jahre geprüft werden konnte (Tabelle III).

Die Prüfung der Ernte aus den verſchiedenen Sämlingspflanzen wurde in den Jahren 1913 und 1914 vom Verfaſſer und dem Laboratoriumsaſſiſtenten H. Winge durchgeführt; beide Verſuchsanſteller prüften unabhängig voneinander. Die Ergebniſſe ſind in den Tabellen I—III zuſammengeſtellt.

Tabelle I.

Übertragung des „amerikaniſchen“ Aromas auf Sämlinge, erhalten durch Kreuzung weiblichen Oregon Cluſter (Nr. 60) mit däniſchem männlichen Hopfen. Bewertung der Sämlinge 1913 und 1914.

Geprüft von	1913				1914			
	Schmidt		Winge		Schmidt		Winge	
Anzahl der Sämlingspflanzen	23	—	23	—	20	—	20	—
ſtarkes amerikaniſches Aroma	5	22 %	5	22 %	5	25 %	4	20 %
weniger ſtarkes amerikaniſches Aroma .	11	48 %	10	43 %	11	55 %	11	55 %
kein amerikaniſches Aroma	7	30 %	8	35 %	4	20 %	5	25 %

Tabelle II.

Übertragung „amerikaniſchen“ Ausſehens und Aromas auf Sämlinge, erhalten durch Kreuzen von weiblichem Oregon Cluſter (Nr. 60) mit männlichem däniſchen Hopfen. Geprüft 1914.

Geprüft von	Ausſehen der Hopfen				Aroma der Hopfen			
	Schmidt		Winge		Schmidt		Winge	
Anzahl der Sämlingspflanzen	38	—	39	—	45	—	45	—
deutlich „amerikaniſch“	21	55 %	22	56 %	28	62 %	28	62 %
zweifelhaft „amerikaniſch“	13	34 %	14	36 %	7	16 %	7	16 %
nicht „amerikaniſch“	4	11 %	3	8 %	10	22 %	10	22 %

Tabelle III.

Übertragung „amerikaniſchen“ Ausſehens und Aromas auf Sämlinge, erhalten durch Kreuzen weiblicher New York Spaulding Engliſh Cluſter (Nr. 99) und männlichen däniſchen Hopfen. Geprüft 1914.

Geprüft von	Ausſehen der Hopfen				Aroma der Hopfen			
	Schmidt		Winge		Schmidt		Winge	
Anzahl der Sämlingspflanzen	13	—	13	—	13	—	13	—
deutlich „amerikaniſch“	6	47 %	4	33 %	7	54 %	7	54 %
zweifelhaft „amerikaniſch“	4	30 %	6	50 %	1	7 %	0	0 %
nicht „amerikaniſch“	3	23 %	2	17 %	5	39 %	6	46 %

Es ſind hierbei folgende Punkte zu beachten: Es wurden nur Proben mit vollkommen reifem Lupulin beurteilt. Die Entwicklung (d. i. Größe) der Hopfen wurde nur rein perſönlich beurteilt. Die Tabellen II und III befaſſen ſich mit dem „amerikaniſchen" Aroma und Ausſehen im allgemeinen. Bei Tabelle I wurde auch noch der Verſuch gemacht, die Stärke des „amerikaniſchen" Aromas zu klaſſifizieren.

Im ganzen ſtimmten die Ergebniſſe der Bewertung ſeitens der zwei Verſuchsanſteller ſehr gut überein; ein Unterſchied zeigte ſich meiſt nur dann, wenn es ſich darum handelte, feſtzuſtellen, ob das „amerikaniſche" Aroma nur noch ſehr ſchwach zu bemerken oder überhaupt nicht mehr vorhanden war. Wäre die Frage die geweſen, ob ſtarkes „amerikaniſches" Aroma vorhanden iſt, ſo wäre vorausſichtlich überhaupt keine Meinungsverſchiedenheit aufgetreten.

Bezüglich Nr. 60 (Oregon Cluster) erſehen wir aus Tabelle I, daß „amerikaniſches" Akoma bei etwa drei Viertel der Abkömmlinge gefunden wurde und im reſtlichen Viertel fehlt; das bezieht ſich auf die Ernten ſowohl aus 1913, als auch 1914. In Tabelle II, die eine größere Anzahl von Arten umfaßt, ebenfalls Nachkömmlinge von Nr. 60, wird unterſchieden zwiſchen: 1. deutlichem „amerikaniſchem" Aroma, 2. keinem „amerikaniſchem" Aroma und 3. zweifelhaftem Aroma. Nehmen wir nun an, wie das zweifellos zutrifft, daß die Kategorie „zweifelhaft" Proben in ſich ſchließt, die rechtmäßig zu (1) ſowohl, als auch zu (3) gehören, ſo kommen wir zu dem gleichen Ergebnis wie in Tabelle I, d. h. das „amerikaniſche" Aroma hatte ſich auf etwa drei Viertel der Abkömmlinge übertragen. Die Abkömmlinge von Nr. 99 jedoch (New York Spaulding English Cluster) zeigen etwas niedrigere Zahlen: nur etwas über die Hälfte der Pflanzen hatte „amerikaniſches" Aroma. Den Grund für dieſe Verſchiedenheit kann ich nicht angeben; möglicherweiſe kann er beruhen in der kleinen Anzahl der geprüften Pflanzen (im ganzen nur 13), möglicherweiſe aber auch darin, daß das „amerikaniſche" Aroma bei Nr. 99 nicht ſo ſcharf ausgeprägt war als bei Nr. 60.

Von bemerkenswertem Intereſſe iſt das Ausſehen der Hopfen der verſchiedenen Abkömmlingspflanzen (vgl. Tabellen II und III). Dieſe Pflanzen ſtammten von den gleichen männlichen und weiblichen Eltern ab, weichen aber voneinander derartig ab, daß einige derſelben von einem Hopfenhändler als zu gänzlich verſchiedenen Sorten gehörig bezeichnet werden würden, was auch vollkommen richtig wäre. Wie aus den Tabellen erſichtlich iſt, haben wir in den meiſten Fällen das Ausſehen des Hopfens als „amerikaniſch" bezeichnet, bei anderen war aber nicht die Spur davon vorhanden, während einige andere hinwiederum ein Ausſehen beſaßen, das von dem ſämtlicher uns bekannter Hopfen abwich. Es zeigte ſich ferner, daß typiſches „amerikaniſches" Ausſehen mit dem Vorhandenſein oder Fehlen des „amerikaniſchen" Aromas Hand in Hand gehen kann, während andererſeits Hopfen, die überhaupt nichts von „amerikaniſchem" Ausſehen hatten, das „amerikaniſche" Aroma in ausgeſprochenem Maße aufwieſen oder ganz frei davon waren.

Aus dem Geſagten geht alſo hervor, daß das „amerikaniſche" Aroma eine Eigenſchaft iſt, die auf die Abkömmlingspflanzen in gleicher Weiſe übertragen werden kann, wie andere mehr „fühlbare" Charaktereigenſchaften, und hier wahrſcheinlich den gleichen Geſetzen und zahlenmäßigen Bedingungen folgt, die auf dieſe anzuwenden ſind.

Inwieweit das „amerikaniſche" Aroma und Ausſehen von den männlichen Eltern auf die Nachkommenſchaft übertragen werden kann, kann ich jetzt noch nicht ſagen. Wir haben uns jedoch im Hinblick darauf im Jahre 1914 Samen verſchafft durch Kreuzung männlicher amerikaniſcher Pflanzen mit weiblichen europäiſchen, ſo daß ich hoffe, im Jahre 1915 dieſe Angelegenheit klarſtellen zu können, da dieſe Frage von beträchtlichem Intereſſe iſt. Was wir ins Auge zu faſſen haben, iſt die Möglichkeit, von den männlichen Eltern Eigenſchaften auf weibliche Nachkömmlinge zu übertragen, denen ihrerſeits natürlich dieſe Eigenſchaften fehlen.

III. Zuſammenfaſſung.

1. In allen Diſtrikten, wo die männlichen Hopfen noch nicht gänzlich ausgerottet ſind — und iſt das irgendwo geſchehen? — werden große Hopfenſtämme im Verlauf der Zeit unweigerlich verunreinigt. Viele, und möglicherweiſe alle älteren „Sorten" in der gewöhnlichen Bedeutung dieſer Bezeichnung, werden daher aus verſchiedenen Gruppenindividuen beſtehen.

2. Bei exakten Unterſuchungen über Hopfen, botaniſcher ſowohl, als chemiſcher, praktiſcher oder wiſſenſchaftlicher Natur, ſoll ſich die Arbeit erſtrecken auf Stämmlingspflanzen, da andernfalls die Ergebniſſe ſehr kritiſch zu beurteilen ſind.

3. Unter den im Verſuchsgarten des Carlsberg-Laboratoriums kultivierten Hopfenpflanzen befanden ſich im Jahre 1911 zwei Pflanzen („Oregon Cluster" und „New York Spaulding English Cluster"), deren Hopfen einen typiſchen Terpentingeruch aufwieſen, der ſo weit von dem Aroma aller europäiſchen Hopfen verſchieden war, daß eine einzelne Dolde ſofort durch den Geruch von hundert andern Dolden zu unterſcheiden war. Kulturverſuche, die durch die Jahre 1911 bis 1914 hindurch durchgeführt wurden, zeigten, daß dieſes Aroma anſcheinend bei dieſen zwei Pflanzen und ihren Stämmlingspflanzen in unſerem Klima konſtant blieb.

Kreuzungsverſuche, die in den Jahren 1912—1914 mit den zwei amerikaniſchen Pflanzen und däniſchen männlichen durchgeführt wurden, zeigten, daß das terpentinähnliche Aroma auf etwa zwei Drittel bis drei Viertel der Nachkömmlingspflanzen übertragbar war, ganz unbeſchadet, ob die Hopfen ſelbſt das beſondere Ausſehen der Hopfen der Mutterpflanzen beibehalten hatten oder nicht.

4. Aus den bereits erwähnten, als auch aus den mit mehreren anderen mit europäiſchen Sorten (z. B. Saazer) durchgeführten Verſuchen gewinnt es den Anſchein, als ob das Hopfenaroma nicht als ein ſo leicht vorübergehendes Charaktermerkmal anzuſehen iſt oder ſo ausſchließlich an örtliche Bedingungen gebunden iſt, wie allgemein angenommen wurde.

Nachſchrift.

Nachdem vorſtehendes niedergeſchrieben war, erhielt ich eine höchſt wichtige und intereſſante Abhandlung von E. S. Salmon, die ſich zum Teil mit der ganz gleichen Frage befaßt wie meine Arbeit (E. S. Salmon, Notes on Hops, 1912—1914, University of London, County Councils of Kent and Surrey, South Eastern, Agricultural College, Wye). Dieſe Arbeit berichtet über Kreuzungsverſuche, die der Verfaſſer im Verſuchshopfengarten der Landwirtſchaftsſchule in Wye in Kent durchgeführt hat. Salmon unterſuchte 8 Pflanzen, die er durch Beſtäubung eines weiblichen Oregon Cluster mit männlichen engliſchen Pflanzen erhalten hatte, und fand, daß einige der Sämlingspflanzen (4) das Oregon-Aroma geerbt hatten, entweder ganz unverändert (2) oder mehr oder weniger verändert (2); andere Sämlingspflanzen (4) jedoch brachten Hopfen hervor, die keine Spur hatten von dem Oregon-Aroma der Verwandtſchaft.

Es beſteht alſo eine ausgezeichnete Übereinſtimmung zwiſchen Salmons Ergebniſſen und den unſrigen; wir fanden, daß das eigenartige Aroma auf die Hälfte bis drei Viertel der Abkömmlinge übertragen wurde, während Salmon dies für die Hälfte feſtſtellte. Wir haben auch noch, ebenſo wie Salmon, feſtgeſtellt, daß der Lupulingehalt bei den Nachkömmlingen von Oregon Cluster Nr. 60 ſehr reich war. Im ganzen bieten alſo dieſe unabhängig voneinander in Dänemark und England durchgeführten Verſuche eine bemerkenswerte Übereinſtimmung in den Ergebniſſen; die hierbei gemachten Feſtſtellungen ſcheinen für die ſyſtematiſche Verbeſſerung des Hopfens vielverſprechend zu ſein. Der Bericht von Salmon zeigt außerdem noch, daß in dieſer Beziehung bereits gute Ergebniſſe erzielt wurden.

Windiſch.

Über die Eiweißſtoffe des Gerſtenkornes und ihre Veränderungen während der Malz- und Bierbereitung.

Von **H. Schjerning.**

(Aus den Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg, 1914, II. Band, II. Lieferung, S. 45; ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

(Schluß.)

Die Wirkung der Salze auf die Umwandlungsvorgänge beim Maiſchen.

Die Art und Weiſe, in der beim Maiſchen ſich die Salze geltend machen, prüfte ich mit Hilfe verſchiedener Säuren, Baſen und Salze, deren Menge zwiſchen 0,06 bis 0,005 g-Äquivalente auf 1000 ccm Maiſchwaſſer ſchwankte. Die zahlenmäßigen Ergebniſſe ſind in den Tabellen XXXII und XXXIII der Hauptarbeit (Carlsbergberichte Bd. 9, S. 312—329) niedergelegt.

Äquivalente Mengen verſchiedener Anione üben auf alle Eiweiß-Umwandlungsvorgänge die gleiche Wirkung aus, wohingegen ein kleiner Unterſchied in ihrer Reaktionskraft gegen die Kohlenhydrate zu bemerken iſt. Im letzteren Falle wirkt das Sulfation etwas kräftiger als das Chlorion, ſowohl nach der poſitiven, als auch nach der negativen Seite. Äquivalente Mengen verſchiedener Kationen üben faſt die gleiche Wirkung auf alle Umwandlungsprozeſſe aus. Die Anionen üben eine günſtige, die Kationen einen hemmenden Einfluß aus, und äquivalente Mengen der verſchiedenen Anionen und verſchiedenen Kationen heben ſich in ihrer Wirkung auf.

Die verſchiedenen Umwandlungsvorgänge werden beim Maiſchen durch die im Maiſchwaſſer vorkommenden Salze nach drei verſchiedenen Richtungen hin beeinflußt, nämlich: durch die Waſſerſtoffionenkonzentration und Säure und durch die Salzmenge. Der größte Einfluß auf den Verlauf der Umwandlungsvorgänge wird durch die Waſſerſtoffionenkonzentration ausgeübt, der kleinſte durch die Salzmenge. Steigt die Waſſerſtoffionenkonzentration, die Azidität oder die Salzkonzentration (ſelbſtverſtändlich nicht über eine gewiſſe Grenze), ſo ſchreiten die Umwandlungsvorgänge mehr oder weniger voran, wohingegen ſie nach der anderen Richtung hin beeinflußt werden, wenn dieſe drei Faktoren entweder jeder für ſich oder alle gleichzeitig verringert werden.

Die Salzmenge ſelbſt (die direkte Salzwirkung) hat einen geringen günſtigen Einfluß auf die Umwandlung der Kohlenhydrate und des Albumins II, und vielleicht auch auf die peptiſche Wirkung. Die günſtigſte Salzmenge konnte nicht feſtgeſtellt werden.

Die Umwandlung der Kohlenhydrate und des Albumins II ändern ſich in der gleichen Richtung mit der Azidität. Die quantitative Wirkung iſt jedoch keine ſehr große.

Die Waſſerſtoffionenkonzentration iſt fähig, die Umwandlung der Kohlenhydrate und alle Eiweißumwandlungsvorgänge zu beeinfluſſen, mit Ausnahme der Ammoniakbildung. Der Einfluß wächſt oder fällt mit dem Steigen oder Fallen der Waſſerſtoffionenkonzentration; quantitativ iſt ſie ziemlich beträchtlich, und ſie iſt ſtets größer bezüglich der peptiſchen, als der tryptiſchen Wirkung. Die Höchſtwirkung verlangt eine Waſſerſtoffionenkonzentration über $10^{-5,8}$, und die Geringſtwirkung eine Konzentration unter $10^{-6,8}$.

Die graphiſche Darſtellung in der Kurventafel VI zeigt, daß faſt alle Eiweißumwandlungsvorgänge weſentlich beeinflußt werden durch eine Änderung der Waſſerſtoffionenkonzentration, entſprechend einer Änderung des Exponenten von 6,2 bis 6,0. So ſind ſie beſonders empfindlich gegen eine Änderung in der Waſſerſtoffionenkonzentration, beſonders innerhalb der Werte $10^{-6,2}$ und 10^{-6}.

Der Wechſel in der Waſſerſtoffionenkonzentration wird hauptſächlich bedingt durch die im Malz enthaltenen Phosphate. Das Malz hat eine Waſſerſtoffionenkonzentration entſprechend dem Waſſerſtoffionenexponenten 6,1 oder einem Phosphatgemiſch von folgender Zuſammenſetzung:

$$3\,K_2HPO_4 + 17\,KH_2PO_4.$$

Die im Maiſchwaſſer vorhandenen Salze können auf dieſes Gemiſch nach folgenden Gleichungen wirken:

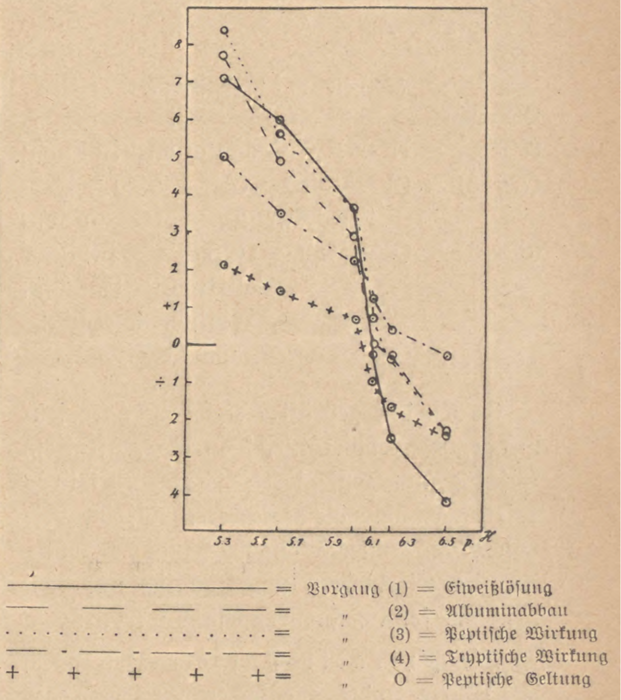
(I) $3\,K_2HPO_4 + 17\,KH_2PO_4 + Na_2SO_4 = 3\,K_2HPO_4 + 17\,KH_2PO_4 + Na_2SO_4$

(II) $3\,K_2HPO_4 + 17\,KH_2PO_4 + Na_2CO_3 = 5\,K_2HPO_4 + 15\,KHPO_4 + H_2O + CO_2$

(III) $3\,K_2HPO_4 + 17\,KH_2PO_4 + CaSO_4 = 2\,K_2HPO_4 + 17\,KH_2PO_4 + Na_2SO_4 + \underbrace{CaHPO_4}_{\text{unlöslich}}$

(IV) $3\,K_2HPO_4 + 17\,KH_2PO_4 + CaCO_3 = 4\,K_2HPO_4 + 15\,KHPO_4 + \underbrace{CaHPO_4}_{\text{unlöslich}} + H_2O + CO_2$

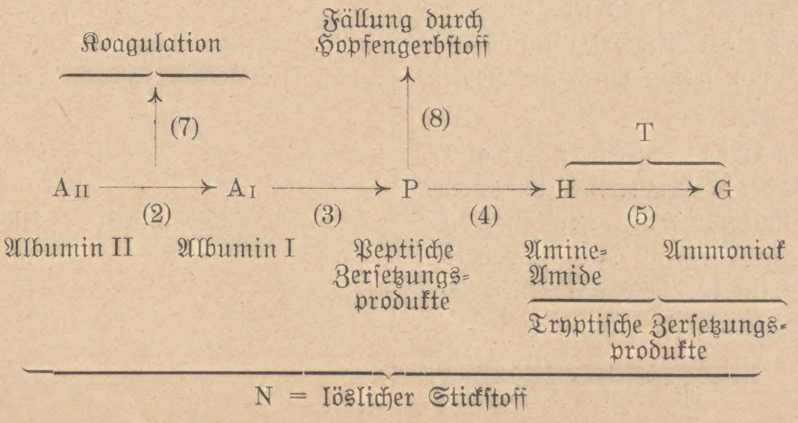
Nach Gleichung (I) wird die Waſſerſtoffionenkonzentration nicht verändert, nach Gleichung (II) nimmt ſie ab, nach Gleichung (III) nimmt ſie zu und nach Gleichung (IV) nimmt ſie ab, jedoch weniger als nach (II).



Kurventafel VI.

B. Einfluß des Würzekochens auf die Umwandlungsvorgänge.

Man kann die Eiweißumwandlungsvorgänge beim Würzekochen durch folgendes Schema verſinnbildlichen (Hauptarbeit, Carlsbergberichte, Bd. 9, S. 329—363):



Da von den Zahlenwerten für die Vorgänge (7) und (8) nicht jeder für ſich beſtimmt werden kann, ſondern nur dieſe insgeſamt, ſo kann die Wirkung des Hopfens auf die Eiweißſtoffe mit Sicherheit nur verfolgt werden, ſo weit die tryptiſche Wirkung und die Ammoniakbildung in Frage kommen. Die Werte für die verſchiedenen Vorgänge können mittels folgender Gleichungen berechnet werden:

Kochen *ohne* Hopfen.

Vorgang
(7) = $N' - N$ = Koagulation (als negativer Wert);
(3) = $(P' + T') - (P + T)$ = Peptiſche Wirkung;
(4) = $T' - T$ = Tryptiſche Wirkung;
(5) = $G' - G$ = Ammoniakbildung;
(6) kann nur berechnet werden, wenn (7) = 0, in welchem Falle wir haben (2) = $A_{II} - A'_{II}$.

Kochen *mit* Hopfen.

Vorgang
(7 + 8) = $N' - N$ = Koagulation + Fällung;
(7 + 3) = $(A_{I} + A_{II}) - (A'_{I} + A'_{II})$ = Peptiſche Wirkung + Koagulation;
(8 + 3) = $(P' + T') - (P + T)$ = Peptiſche Wirkung — Fällung;
(4) = $T' - T$ = Tryptiſche Wirkung;
(5) = $G' - G$ = Ammoniakbildung.

Es wurden geprüft: Kochdauer, Hopfenmenge, Kochtemperatur, Würzekonzentration, Lüftung und Hopfenſorte. Die quantitativen Wirkungen, die dieſe Faktoren auf die verſchiedenen Umwandlungsvorgänge ausüben, ſind im allgemeinen unbeträchtlich und können wie folgt zuſammengefaßt werden:

Die *Extraktivſtoffe* werden durch das Würze- und Hopfenkochen nur ſehr wenig beeinflußt. Die ſich abſpielenden Umwandlungsvorgänge ſind nach der quantitativen Richtung hin abhängig von dem Grad, bis zu dem Koagulation und Fällung vor ſich gegangen ſind.

Die Zahlen für *Azidität* und *Waſſerſtoffionenkonzentration* ſteigen mit der Kochdauer, der Hopfenmenge und Kochtemperatur, werden jedoch nicht beeinflußt durch die Würzekonzentration und Lüftung und nur wenig durch die Hopfenſorte.

Der *Koagulationsvorgang* (7) nimmt zu mit der Kochdauer (Maximum etwa 4 Stunden) und mit der Hopfenmenge. Er erreicht ſein Maximum in der Nähe von 78°. Sauerſtoff ſcheint ebenfalls auf dieſen Vorgang günſtig zu wirken.

Der *Fällungsvorgang* erreicht ſein Maximum nach vierſtündigem Kochen; bei weiterem Kochen kehrt ſich der Vorgang um. Er wächſt mit der Hopfenmenge und ſcheint durch Lüftung begünſtigt zu werden.

Der *Albuminumwandlungsvorgang* (2) zeigt einen ſehr geringen Zahlenwert. Er nimmt mit der Kochdauer zu und erreicht ſein Maximum nach vierſtündigem Kochen bei einem Druck von einer Atmoſphäre. Albumin II ſcheint in der Regel beim Würze- und Hopfenkochen nicht zu koagulieren, wenn nicht ſehr große Hopfenmengen verwendet werden; und auch dann wird nur eine kleine Menge Albumin II ausgeſchieden.

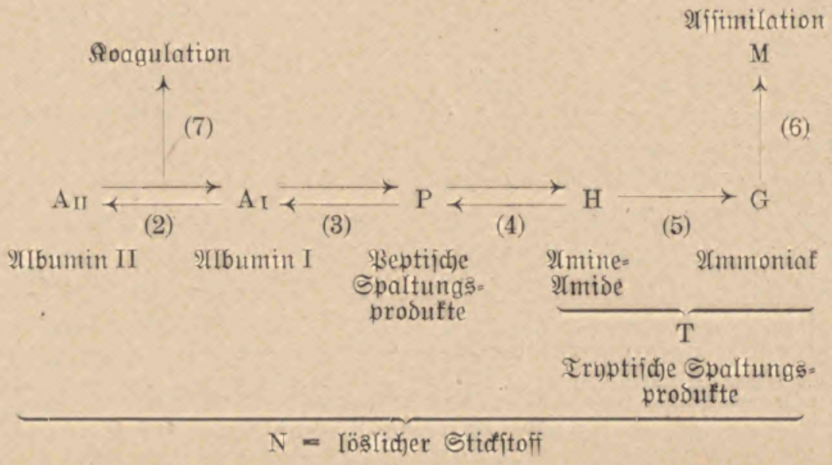
Die Änderungen, die *peptiſche* und *tryptiſche Spaltungsvorgänge* zur Folge haben, hängen in der Hauptſache ab von den Koagulations- und Fällungsvorgängen. Je größer der Zahlenwert der letzteren iſt, deſto geringer ſind Änderungen infolge peptiſcher und tryptiſcher Zerſetzung. In dieſer Beziehung weiſen die Würzen aus verſchiedenen Malzen beträchtliche Unterſchiede auf; normalerweiſe haben wir befriedigende Koagulation und Fällung und infolgedeſſen ſchwache peptiſche und tryptiſche Wirkungen.

Die Ammoniakbildung ſteigt mit der Kochdauer und Kochtemperatur, aber nicht viel. Steigende Hopfengabe neigt ebenfalls zur Steigerung der Ammoniakmenge in der Würze; das Ammoniak rührt aber vom Hopfen her.

Bezüglich des Einfluſſes der *Hopfenſorte* kann geſagt werden, daß einige Sorten die Koagulation und Fällung mehr erhöhen, als andere; in bezug auf die anderen Veränderungen iſt kein Unterſchied wahrnehmbar.

C. Einfluß der Gärung auf die Eiweißumwandlungsvorgänge.

Die Veränderungen, die die Eiweißſtoffe der Würze während der Gärung unter dem Einfluß der Hefe erleiden, kann durch folgendes Schema verſinnbildlicht werden:



Wie früher, bezeichnen die nicht mit Strich verſehenen Buchſtaben die Werte für die in dem Ausgangsmaterial (die Würze vor der Gärung) enthaltenen verſchiedenen Subſtanzgruppen, während die mit Strich verſehenen Buchſtaben die entſprechenden Werte in der vergorenen Flüſſigkeit nach Abfiltrieren von der Hefe angeben. Aus dieſen Zahlen können wir die Zahlenwerte der verſchiedenen Umwandlungsvorgänge berechnen. Da jedoch die Wirkung einiger Organismen der oberen und die anderer Organismen der unteren Pfeilreihe folgt, ſo muß man annehmen, daß die Vorgänge ſtets in beiden Richtungen verlaufen. Am einfachſten iſt es, die Werte für die Vorgänge ſtets aus der unteren Pfeilreihe zu berechnen, weil dieſe Seite der Umwandlung im allgemeinen vorherrſcht. Wir gelangen dann zu folgenden Gleichungen:

Vorgang
(6) = M = Aſſimilationsvorgang;
(7) = $(N - N') - M$ = Koagulationsvorgang;
(3) = $(P + T) - (P' - T') - M$ = Aufbau peptiſcher Zerſetzungsprodukte;
(4) = $T - T' - M$ = Aufbau der Amino-Amid-Verbindungen;
(5) = $G' - G + M$ = Ammoniakbildung;
(2) kann nicht berechnet werden.

Wenn die beiden proteolytiſchen Aufbauvorgänge negative Vorzeichen haben, ſo heißt das einfach, daß die proteolytiſchen Abbauvorgänge das Übergewicht haben über die proteolytiſchen Aufbauvorgänge; das Umgekehrte iſt der Fall, wenn die Vorzeichen poſitiv ſind.

Die Gärverſuche wurden mit folgenden fünf Mikroorganismen durchgeführt: Saccharomyces Carlsbergensis, Sacch. Pastorianus I, Sach. apiculatus, Torula B. (Brettannomyces) und Monilia candida. Tabelle XIII gibt die Ergebniſſe wieder, die mit Sacch. Carlsbergensis erhalten wurden (die für die anderen Organismen erhaltenen Zahlen ſind in den Tabellen L und LI der Hauptarbeit, Carlsbergberichte, Bd. 9, S. 368 und 372 wiedergegeben).

Tabelle XIII.

Spaltenbezeichnung			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Die Ergebniſſe berechnet			auf 10 000 ccm Verſuchsflüſſigkeit														
Gefunden für Vorgang			Verbraucht			Zuwachs an Säure entſpr. ccm n-NaOH	pH — Verſchiebung nach der ſauren Richtung	(7)	(6)	(3)	(4)	(5)	O—O′	Extraktverbrauch auf 1 g aſſimilierten Stickſtoff g	Prozent des Geſamtſtickſtoffs der Normalwürze, verbraucht zur		
Normalwürze, vergoren bei 15—17°								Zahlenwert des Vorgangs, ausgedrückt in g Stickſtoff									
mit		Tage	Extrakt g	Extrakt in der Normalwürze pCt.	Aſche g			Koagulation	Aſſimilation	peptiſcher Aufbau	tryptiſcher Aufbau	Ammoniak-Entbindung	Abnahme der peptiſchen Bindung		Koagulation	Aſſimilation	Zuſammen
Sacch. Carlsbergiensis	Ohne Sauerſtoffzufuhr	4	19	1,5	0,5	0	0	0,07	0,07	0,28	— 0,07	0,07	0,07	271	0,7	0,7	1,4
		11	650	51,1	0,9	15 (?)	0,2	0,63	1,19	0,42	0,42	1,05	0,98	546	6,0	11,3	17,3
		18	811	63,8	1,4	0	0,4	0,77	1,47	0,77	0,35	1,33	1,26	552	7,3	14,0	21,3
		29	826	64,9	1,9	0	0,4	0,84	1,54	0,63	0,35	1,40	1,40	536	8,0	14,6	22,6
	mit Sauerſtoffzufuhr	4	7	0,6	— 0,3	0	0	0,07	0,07	0,28	— 0,07	0,07	0,07	100	0,7	0,7	1,4
		11	747	58,8	1,2	25	0,2	0,98	1,82	0,56	0,49	1,47	1,26	411	9,3	17,3	26,6
		18	811	63,8	1,8	20	0,8	0,98	1,82	0,77	0,35	1,54	1,68	445	9,3	17,3	26,6
		29	811	64,6	2,0	30	0,8	0,91	2,03	0,42	0,28	1,75	1,75	404	8,7	19,3	28,0
Analyſenfehler etwa .			2,0		0,6	4,0	0,1	0,07					0,11				

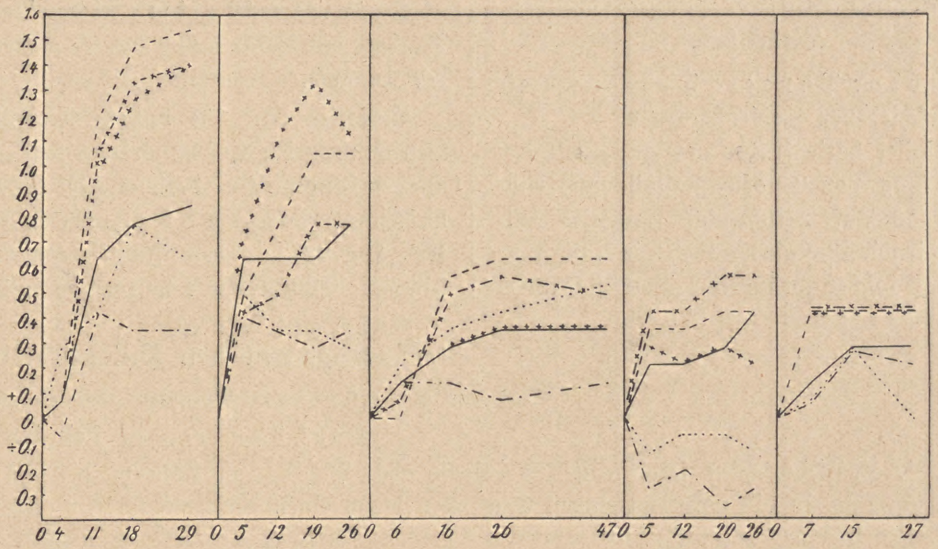
Die fünf unterſuchten Hefenarten unterſchieden ſich weſentlich hinſichtlich ihrer Lebensvorgänge. Die größte Arbeitskraft beſitzt Sacch. Pastorianus, dann folgen Sacch. Carlsbergensis, Monilia candida, Sacch. apiculatus, und die geringſte Kraft entwickelte Torula B. Der Sauerſtoff der Luft begünſtigte die Vermehrung der aeroben Organismen, ſchwächt jedoch die vitale Arbeitskraft der Zelle. Die Lebenskraft ſcheint geſchwächt oder gar zerſtört zu werden, wenn die Waſſerſtoffionenkonzentration über $10^{-4,2}$ hinausgeht.

Die Waſſerſtoffionenkonzentration nimmt im Laufe der Hauptgärung ab, verringert ſich dagegen etwas bei genügend langer Nachgärung. Das gleiche iſt der Fall mit der Azidität. Die verſchiedenen Organismen jedoch haben keinesfalls die gleiche Neigung, Säuren oder ſaure Verbindungen zu bilden; man kann ſie nach ihrem Säurebildungsvermögen in folgender Reihenfolge gruppieren: Sacch. Carlsbergiensis (keins), Monilia candida, Torula B, Sacch. Pastorianus, Sacch. apiculatus. Dieſe Reihenfolge ändert ſich jedoch, wenn während der Gärung Luft zugeführt wird; Torula B bildet dann außerordentliche Mengen Säure.

Eine kleine Menge der Mineralbeſtandteile der Würze wird natürlich bei der Zellneubildung verbraucht. —

Eine ſummariſche Überſicht der verſchiedenen Eiweißumwandlungsvorgänge iſt in der Kurventafel 7 gegeben.

Die Unterſchiede der fünf Organismen bezüglich der phyſiologiſch-chemiſchen Veränderungen fallen leicht in die Augen, wenn man für jeden Organismen die gegenſeitige Lage der drei Kurven für Aſſimilation, Ammoniakbildung und Peptidſpaltung betrachtet, wobei man auch die Richtung (poſitiv oder negativ) der beiden proteolytiſchen Umwandlungen berückſichtigt. Die unterſuchten Organismen wirken ſehr verſchieden, ſowohl nach der quantitativen, als auch nach der qualitativen Seite, auf die in der Würze enthaltenen Stickſtoffubſtanzen, d. h. die verſchiedenen Organimen vermögen verſchiedene Bindungen im Molekül der ſtickſtoffhaltigen Verbindungen zu ſprengen.



Kurventafel VII.

Die größten Umwandlungen innerhalb der Gruppe der Stickſtoffſubſtanzen vollziehen ſich während der Hauptgärung, und der Sauerſtoff der Luft begünſtigt dieſe Umwandlungen, wenn auch nicht immer in demſelben Maße, als er die Vermehrung begünſtigt.

Die vegetative Vermehrung iſt möglich, ſelbſt wenn die Würze überhaupt keine für die Ernährung geeigneten Stickſtoffſubſtanzen enthält. In dieſem Fall enthalten jedoch die neugebildeten Zellen ein faſt ſtickſtofffreies Plasma. Dieſe Zellen ſind nicht imſtande, eine alkoholiſche Gärung einzuleiten.

Aluminiumfarbe als Anſtrich für den Filtermaſſewaſchapparat ungeeignet.

In Nr. 5 der „Wochenſchrift“ teilte ein Praktiker mit, daß er ſeinen Filtermaſſewaſchapparat innen mit Aluminiumfarbe geſtrichen habe. Wir wieſen bereits in der letzten Nummer der Wochenſchrift darauf hin, daß dieſe Arbeit unter das Patent Nr. 243 072 fällt, nach welchem der Innenanſtrich für eiſerne Gefäße patentiert iſt. Ein Leſer unſerer Wochenſchrift, der, angeregt durch die Mitteilung ſeines Kollegen, ſeinen Filtermaſſewaſchapparat ebenfalls innen mit Aluminiumfarbe geſtrichen hatte, teilt uns nun mit, daß er damit üble Erfahrungen gemacht habe, und daß davor zu warnen ſei. Offenbar begünſtigt durch die höhere Temperatur des Waſchwaſſers und unterſtützt durch die ſcheuernde Wirkung der in Bewegung befindlichen Filtermaſſe, löſt ſich der Aluminiumſtaub vor der Wandung des Waſchgefäßes los, kommt in die Filtermaſſe, von dort ins Bier und trübt dieſes ſchleirig. Die Trübung war nicht etwa eine Metalleiweißtrübung, ſondern verurſacht durch fein im Bier verteilten Aluminiumſtaub.

Wir beeilen uns, dieſe Beobachtung mitzuteilen, um etwaigen weiteren Schaden zu verhüten. Windiſch.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Theodor Panzer: Diaſtaſepräparate aus verſchiedenen Kohlenhydraten.

Verfaſſer hatte früher gezeigt, daß durch Einwirkung von Chlorwaſſerſtoff- und Ammoniakgas auf Milchzucker Produkte entſtehen, die wie Diaſtaſe wirken. Die diaſtatiſche Wirkung ſolcher Präparate hielt ſich allerdings nur in beſcheidenen Grenzen. Verfaſſer hat jetzt ſeine Methode auf andere Kohlenhydrate angewendet. Es gelang ihm, aus Stärke, löslicher Stärke, Gummi arabicum, Rohrzucker, Maltoſe und Galaktoſe Präparate mit ſchwacher diaſtatiſcher Wirkung zu gewinnen. Dextrin lieferte nur einmal ein wirkſames Präparat, desgleichen Dextroſe nur, wenn ſie mit Ammoniakgas, Salzſäuregas und Ammoniakgas behandelt worden war. Fruchtzucker verkohlte und lieferte keine Subſtanz mit diaſtatiſcher Wirkung.

Verfaſſer fügt einſchränkend hinzu, daß aus den poſitiven Reſultaten nicht mit voller Sicherheit auf eine diaſtatiſche Wirkung geſchloſſen werden könne. Sollte aber dieſer Beweis noch erbracht werden, dann wäre das Ergebnis eine Stütze ſeiner Annahme, daß es bei der Enzymwirkung nicht auf die Geſamtkonſtitution des Enzymmoleküls, ſondern nur auf eine oder einige Atomgruppen ankomme. Keines der unterſuchten Kohlenhydrate hat eine „Diaſtaſe“ geliefert, die wirkſamer wäre als die aus Milchzucker gewonnene. Die weiteren Verſuche zur Gewinnung von wirkſamer Diaſtaſe auf künſtlichem Wege werden ſich weniger auf das Subſtrat als vielmehr auf die Methode zu erſtrecken haben.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1915, 93, 339.)
W.

Ottomar Wolff: Über eine neue Methode zur Beſtimmung der Enzymwirkung der Diaſtaſe.

Verfaſſer hat eine optiſche Methode zur Beſtimmung der Enzymwirkung der Diaſtaſe ausgearbeitet. Er bedient ſich dabei des Brechungsexponenten der verzuckerten Flüſſigkeit, den er mit dem Interferrometer beſtimmt. 0,2 g Diaſtaſe wurden in je 50 ccm 1prozentige Stärkelöſung eingetragen. Die eine Löſung wurde zur Zerſtörung des Enzyms aufgekocht, die andere im Waſſerbade bei 38° C. 2 Stunden der Verzuckerung überlaſſen. Hierauf wurde filttriert und die Filtrate im Interferrometer geprüft. Es wurde feſtgeſtellt, daß die Wirkung der Diaſtaſe proportional der angewandten Menge iſt, und daß ſich dieſe Wirkung mit dem Interferrometer genau verfolgen und vergleichend meſſen läßt. Verfaſſer hat die Methode auch auf die Beſtimmung der diaſtatiſchen Wirkung des Speichels angewandt.

(Chemiker-Zeitung 1915, 39, 105.) W.

R. B. Dole: Hypothetiſche Erwägungen bei Waſſeranalyſen.

Verfaſſer weiſt an der Hand eines Beiſpiels nach, daß die einzelnen Forſcher die Reſultate ihrer Unterſuchungen ganz verſchieden bewerten, ſo daß es nach ſeiner Meinung angebracht erſcheint, die gefundenen Werte nicht auf Salze umzurechnen, ſondern ſolange in Ionen anzugeben, bis eine einheitliche Grundlage feſtgelegt iſt.

(Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1914, 6, 710.)
W.

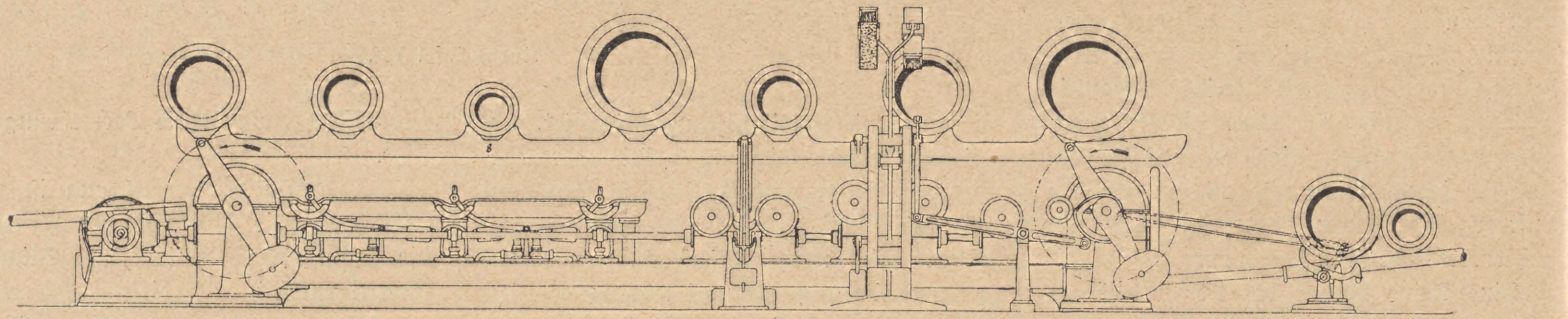
(Auch in Brauerei-Laboratorien hat man ſtellenweiſe die Gepflogenheit, bei Analyſen von Brauwäſſern nur die Ionen anzugeben und das Waſſer auf Grund der Ionenzahlen zu beurteilen. Dieſe Methode iſt zwar ſehr bequem und überhebt den betreffenden Anlytiker weiteren Denkens. Sie iſt aber falſch, in vielen Fällen direkt unſinnig und zu einer ganz falſchen Beurteilung des betreffenden Waſſers führend. W.)

Auszüge aus den Patentſchriften.

Maſchine zum ſelbſttätigen Reinigen oder Pichen von Fäſſern.

Paul Romberg in Leipzig.

1. Maſchine zum ſelbſttätigen Reinigen oder Pichen von Fäſſern, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäſſer in die Spundlochſuchevorrichtung bzw. in die vorausgehenden Stationen durch einen Faßtransporteur eingetragen bzw. eingehoben werden.



2. Maſchine nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Einheben der Fäſſer in die Spundlochſuchevorrichtung bzw. in die vorausgehenden Stationen durch den gemeinſamen Transporteur erfolgt, welcher auch die Weiterbeförderung der Fäſſer nach den verſchiedenen Arbeitsſtellen und das Ablegen derſelben nach beendetem Reinigen oder Pichen bewirkt.

(D. R. P. Nr. 270 567 vom 15. Auguſt 1909.)

3. April 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 14.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Ueber den Kern der Hefezellen. S. 125.
Pechzuſatzmittel „Regenerit“ (D. R. W. Z. 181793). S. 129.
Ueber Farbſchattenaufnahmen mittels parallelen Lichtes. S. 131.
Die Bezeichnung der Farbſtoffe des Malzes. S. 131.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 131.
Druckfehlerberichtigung. S. 132.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über den Kern der Hefezellen.

Ein Beitrag zur Erkennung des phyſiologiſchen Zuſtandes der Hefezellen.

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu Berlin.)

(Mit 3 Tafeln.)

Von **W. Henneberg.**

Nach der Anſicht von Schleiden und Schwann war die Haut der wichtigſte Beſtandteil der Zelle. Die Unrichtigkeit dieſer Theorie bewies jedoch ſchon die Tatſache, daß auch Zellen ohne Haut vorkommen. Jede lebende Zelle enthält dagegen als charakteriſtiſchen Beſtandteil Zelleiweiß (Cytoplasma, Protoplasma) und in den allermeiſten Fällen auch einen Zellkern (Cytoblaſt, Nukleus).

Der Zellkern iſt in der Regel ein kugeliges oder ovales Bläschen, das allſeitig vom Protoplasma eingeſchloſſen iſt. Jede Zellenart im Zellenſtaate und ebenſo die meiſten einzelligen Organismen haben in Größe und Geſtalt charakteriſtiſche Kerne. Die innere Struktur des Kernes iſt ebenfalls je nach der Tier- oder Pflanzenart mehr oder weniger verſchieden, ebenſo wohl ſicher, wenn es auch noch nicht nachzuweiſen iſt, ſeine chemiſche Zuſammenſetzung, die ſtets von der des ihn umgebenden Protoplasmas abweicht. Der Kern enthält nämlich ſog. Nukleoproteide (Nukleine), das ſind ſehr kompliziert zuſammengeſetzte, phosphorſäurehaltige Eiweißſtoffe. Er entſteht in den Zellen nicht neu aus dem Protoplasma, ſondern durch Teilung des urſprünglichen Zellkernes, d. h. jede jüngere Zelle erhält von der älteren einen Kernteil, der unter normalen Verhältniſſen durch Subſtanzzunahme ſehr bald ſeine charakteriſtiſche Größe und Form annimmt. Die Vermehrung des Kernes erfolgt entweder, wie es bei den meiſten niederen Lebeweſen der Fall iſt, auf einfache Weiſe durch Teilung (Fragmentation, Amitoſe) oder, wie es bei höheren Lebeweſen die Regel iſt, durch eine komplizierte Teilung (Karyokineſe, Mitoſe) der zu Fäden vereinigten Chromoſomen (Chromatin). Dieſe haben ihre Bezeichnung von der ſtarken Färbbarkeit mit Anilinfarben u. dgl., durch die ſie ſich von den übrigen Beſtandteilen des Kernes (Achromatin, Linin) unterſcheiden. Es hat dies große Bedeutung, weil in vielen Fällen der Kern oder wenigſtens ſeine wichtigeren Beſtandteile nur durch Färbung ſichtbar gemacht werden können. Fiſcher hat zuerſt darauf aufmerkſam gemacht, daß es ſich hierbei aber keineswegs um beſondere Kernfarbſtoffe handelt, ſondern die betreffenden Farbſtoffe werden vom Kerneiweiß feſtgehalten, weil der Kern dichteres Eiweiß enthält als ſeine Umgebung. Bei Anwendung von Entfärbungsmitteln bleibt der Kern länger als das Zelleiweiß gefärbt. Das dichtere Kerneiweiß gerinnt auch anders als das weniger dichte Zelleiweiß.

Der Zellkern enthält meiſt noch ein Kernkörperchen (Nukleolus) und Kernſaft. Die ihn umgebende Membran iſt eine vom Zelleiweiß abgeſchiedene körnchenfreie, dichtere Schicht.

Wie man durch Verſuche nachgewieſen hat, gehen künſtlich der Zellkerne beraubte Zellen bald zugrunde. Sie haben demnach bei der Ernährung, dem Stoffwechſel und vor allem auch bei der Fortpflanzung der Zellen eine wichtige Aufgabe zu erfüllen. Der Kern beſtimmt den Charakter der Zelle, ſein Chromatin iſt der Träger der Vererbung. Viele nehmen auch an, daß die Zellkerne außerdem die Bildungsſtätten der Enzyme ſind. Man würde dann bei enzymreichen Zellen auch große Zellkerne vorausſetzen können.

Wir haben dieſe allgemeinen Bemerkungen vorausgeſchickt, um die nun folgenden Mitteilungen über den Hefezellkern beſſer verſtehen zu können.

Der Hefezellkern wurde im Jahre 1879 zuerſt von Fr. Schmitz bei Bierhefen nachgewieſen. Seit dieſer Zeit haben ſich eine ganze Reihe von Forſchern, von denen hier nur H. Moeller, Hanſen, Janſſens, Leblanc, Guilliermond, Rayman, Kruis, Will, Fuhrmann und Kohl genannt ſein mögen, mit dieſem Gegenſtand beſchäftigt.

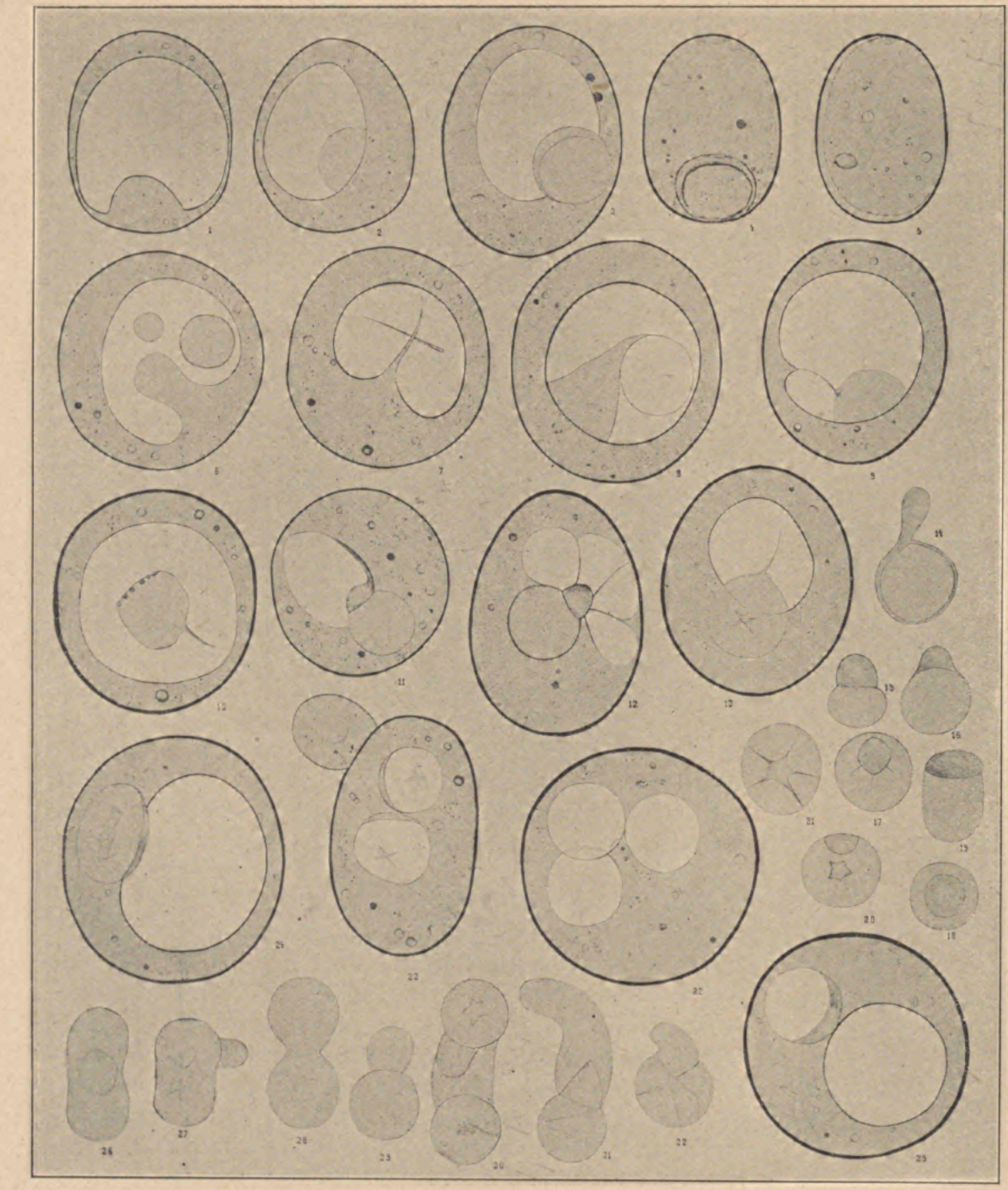
Da der Kern in den lebenden Hefezellen infolge ſeines dem Cytoplasma faſt gleichen oder gleichen Lichtbrechungsvermögens in der Regel unſichtbar iſt, mußten beſondere Farbmethoden zur Anwendung kommen. Die Mehrzahl der genannten Forſcher benutzte hierbei unter anderem das Heidenhainſche Verfahren, bei dem die „Beizung“ mit Eiſenalaunlöſung, die Färbung in Hämatoxylinlöſung und die Differenzierung wieder in Eiſenalaunlöſung ſtattfindet. Der Kern iſt nach dieſer Behandlung in der ungefärbten Zelle ſchwarz gefärbt. Dieſe Färbungsweiſe wurde auch vom Berichterſtater mit gutem Erfolg angewandt. Sie gibt in der Regel ſichere Kernfärbungen, doch iſt das Ergebnis, wie wir weiter unten ſehen werden, in hohem Maße von dem phyſiologiſchen Zuſtand der Hefezelle abhängig. So hatte ſchon S. Eiſenſchitz (1895) die Beobachtung machen können, daß die käufliche Preßhefe keine eigentlichen Kerne, ſondern „nur aus Nuklein beſtehende Körnchen“ enthalte. Kohl gibt an, daß ſich auch die unter beſtimmten Verhältniſſen in der Hefezelle verteilten „Eiweißkriſtalloide“ wie Zellkerne färben. Man darf alſo nicht alles, was ſich nach dem Heidenhainſchen Verfahren ſchwarz färbt, für Zellkerne halten. Wir können die oben bereits erwähnte Fiſcherſche Anſicht beſtätigen, nach der alle dichteren Eiweißmaſſen die einmal angenommene Färbung längere Zeit bei Anwendung von Entfärbungsmitteln feſthalten.

Die im Alter der Hefezelle dichter gewordenen Vakuolränder, manche Vakuolkörper und zuſammengefloſſene Eiweißmaſſen verhalten ſich, wie wir hier gleich bemerken wollen, der Färbung und Entfärbung gegenüber ähnlich wie die Zellkerne und ſind tatſächlich von manchen Forſchern mit Kernen verwechſelt worden.

Über die Geſtalt des Zellkernes der Hefe gehen die Anſichten ſehr auseinander. Bald wird er als Kugel, als Scheibe, als unregelmäßig geformtes Gebilde, bald als Uhrglasform oder als ſehr verſchieden geformte Maſſe beſchrieben. Manche beobachteten eine beſondere Ruheform, eine Bewegungs- und Teilungsform.

Seine Größe iſt nach Guilliermond 1,7—2 μ, nach Kohl 2,5 μ. Die Lage in der Zelle iſt nach Will ſehr verſchieden. Nach Angabe mancher Forſcher beſteht der Hefezellkern aus Membran, Kerneiweiß und Kernkörperchen. Auch Vakuolen im Kerneiweiß wurden von manchen beobachtet. Andere wieder behaupten, daß Membran, Nukleolus und

Hefe-Zellkerne in Ruhe und Bewegung.

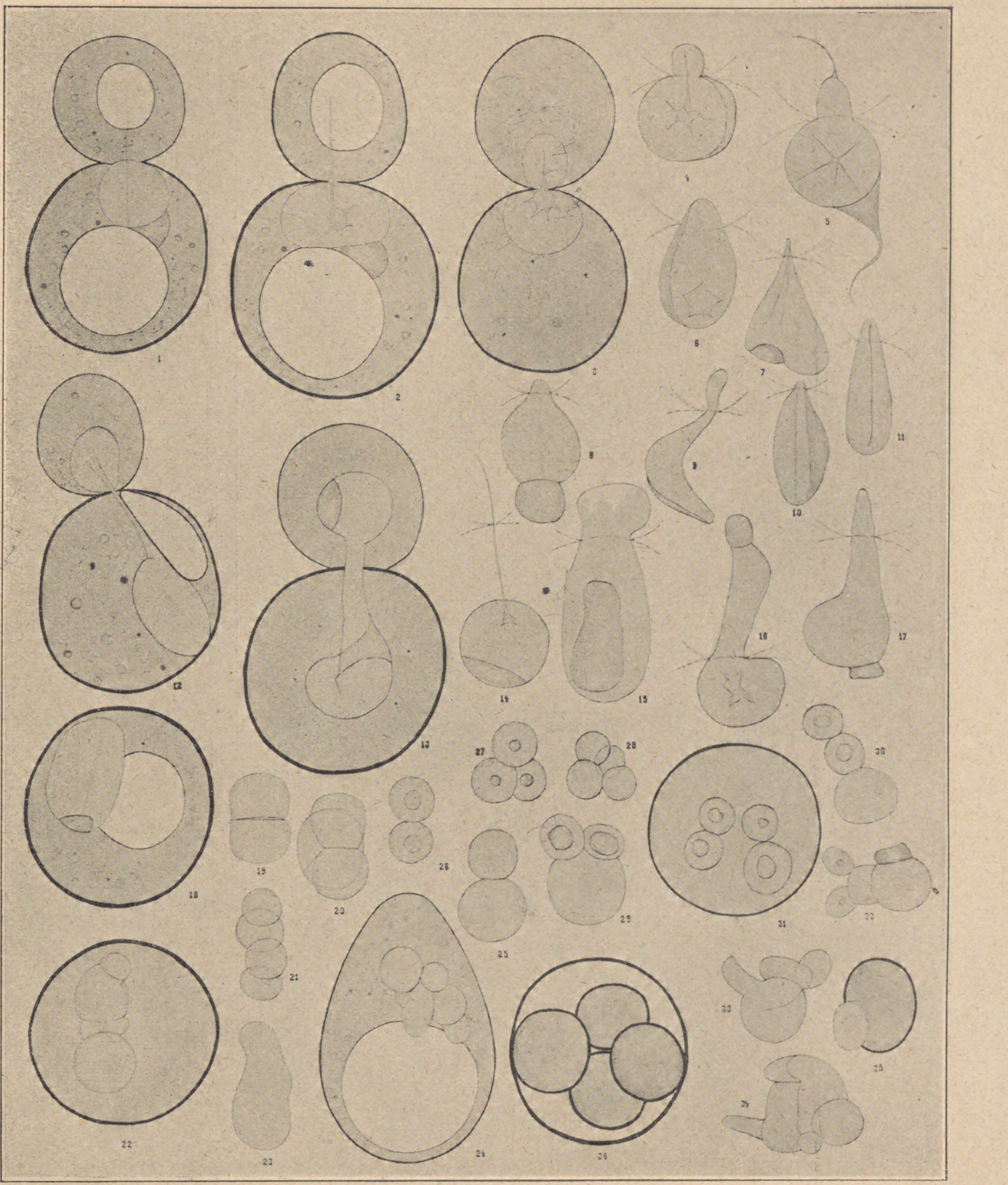


Gezeichnet von Henneberg. Verkleinerte Wandtafel 8. Vergrößerung etwa 3600 mal.

1—5, 22—23, 25: Ruhende Zellkerne.
6—13: Der Zellkern bildet Vakuolen.
14—21: Der Zellkern im Bewegungszuſtand vor oder nach der Ruhe.
24, 26—32: Der Zellkern in Vorbereitung der Teilung.
14—21, 26—32: Der Kern iſt ohne die ihn umſchließende Zelle gezeichnet, ſonſt in der Zelle.
1—10: Bei direkter Beobachtung, ſonſt nach Anwendung von Kern-Reizungsmitteln.
3—5, 8—10, 13, 21, 23, 24, 26—28, 30—32: Untergärige Bierhefe „U“.
6, 7, 11, 12, 14—17, 19, 25: Untergärige Bierhefe „K“.
22: Untergärige Bierhefe „M“.
1, 2: Obergärige Hefe (Preßhefe) Raſſe W.
10, 29: Obergärige Hefe (Preßhefe) Raſſe Sch.
18: Obergärige Hefe (Preßhefe) Raſſe XII.

1) Magere Hefe aus zweitägiger Gärung in Zuckerrübenmaiſche: Der Kern iſt als Hervorwölbung ſichtbar.
2) Desgleichen.
3) Magere Hefe im Hungerzuſtand (5 Tage bei 30° C.). Der Kern iſt als Scheibe mit ſichelförmigem Kernkopf ſichtbar.
4) Abgeſtorbene Hefe (Würze 34 Tage 10° C.). Der Kern iſt als Ring ſichtbar.
5) Abgeſtorbene Hefe (Waſſer 24 St. 40° C.). Selbſtverdauung des Kernes.
6) Hefe mit Bewegungskern. Der zarte Ring (vgl. 8) und die maſſive Eiweißkugel ſind von dem lappenförmigen Kern abgeſondert (Würze $2^{1}/_{2}$ St. 28° C.).
7) Desgleichen. Der Kern bildet einen zarten Faden, der abbrechen kann und dann frei in der Vakuole liegt (vgl. 13) (Würze $2^{1}/_{2}$ St. 28° C.).
8) Desgleichen. Der Kern bildet einen zarten Ring aus (vgl. 6) (Würze 24 St. 30° C.).
9) Desgleichen. Der Kern mit einem Ausläufer, der das Zelleiweiß berührt (Würze 24 St. 30° C.).
10) Desgleichen. Der amöbenähnliche Kern liegt frei in der Vakuole und bildet einen pſeudopodiumähnlichen Ausläufer. (Würze 24 St. 30° C.).
11) Der Kern bildet eine Vakuole (Waſchgefäß in der Brauerei 1 Stunde).
12) Desgleichen. Es entſtehen gleichzeitig 4 Vakuolen (Waſchgefäß in der Bauerei 1 Stunde).
13) Kern mit ſternförmigem Innenkörper und peudopodiumähnlichem Ausläufer (vgl. 7) (Waſchgefäß in der Brauerei).
14—16) Kern mit rundlichem Kernleib und verſchieden geformtem Kernkopf (alte Hefe $1^{1}/_{2}$ Stunden in Peptonwürze).
17) Etwa wie 16, doch iſt der Kernkopf nach vorn gewandt (Würzegärung).
18) Etwa wie 15, doch iſt der Kernkopf nach vorn gewandt (Würze 24 St. 10° C.).
19) Kern mit nicht rundem Kernleib (aus Würze wie 14—16).
20) Kern mit ſternförmigem Innenkörper (Gipsblock 5 Tage).
21) Der Innenkörper iſt ein langſtrahliger Stern (Würze 24 St. 30° C.).
22) Der Kern liegt zwiſchen 2 Vakuolen, kenntlich an ſeinem kleinen Kernkopf (abgepreßte Hefe).
23) Zwei Kerne in einer Zelle, deren Sproßzelle durch Hunger in der Entwicklung ſtehen blieb (Zuckerlöſung $1^{1}/_{2}$ Tage).
24) Der Kern und ſein Innenkörper iſt langgeſtreckt, um die Teilung zu beginnen (Gipsblock 24 St.).
25) Der Kern liegt ſtets an der breiteſten Stelle zwiſchen Zellhaut und Vakuole (Hefe in breiigem Zuſtand 22 Tage 10° C.).
26) Der Kern hat eine Semmelform mit großem Innenkörper (Würze 30° C. 24 St.).
27) Desgleichen. Der Kernkopf iſt an einem Ende ſichtbar (friſch aus dem Waſchgefäß der Brauerei).
28) Hantelform des Kernes (Zuckerlöſung 12 St.).
29) Desgleichen (Gipsblock 3 Tage).
30) Hantelfirm mit langem Zwiſchenteil (Zuckerlöſung $1^{1}/_{2}$ Tag).
31) Kern mit amöbenähnlichem Ausläufer (Zuckerlöſung $1^{1}/_{2}$ Tag).
32) Desgleichen mit ſternförmigem Innenkörper (2 St. im Waſchgefäß der Brauerei).

Hefe-Zellkerne: Sproßkerne und Sporenkerne.

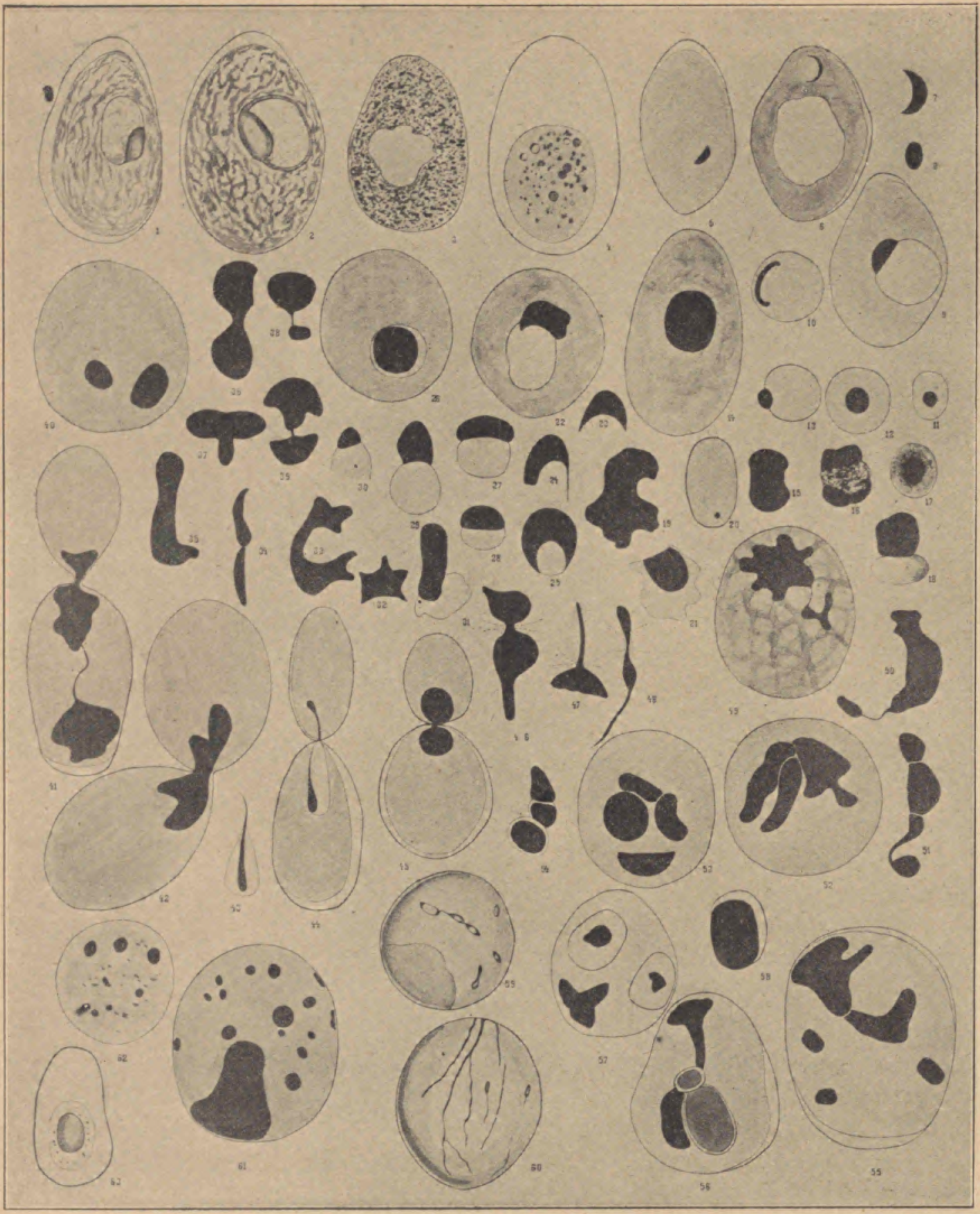


Gezeichnet von Henneberg. Verkleinerte Wandtafel 9. Vergrößerung etwa 3600 mal.

1—17: Sproßkernbildung und Überwanderung in die Tochterzelle.
18—35: Sporenkernbildung.
36: Zelle mit 4 reifen Sporen.
4—11, 14—17, 19—21, 23, 25—30, 32—35. Der Kern iſt ohne Zelle gezeichnet, ſonſt in der Zelle.
Die punktierten Linien in 4—11 und 14—17 ſind die Grenzlinien von Mutter- und Tochterzelle.
Sämtliche Bilder mit Ausnahme von 36 ſind nach Anwendung von Kern-Reizmitteln gezeichnet.
2—7, 11—14, 16, 17, 25: Untergärige Bierhefe „U“.
8—10, 15, 18—24, 26—36: Obergärige Hefe (Preßhefe) Raſſe Sch.
1: Obergärige Hefe (Preßhefe) Raſſe XII.

1) Der runde Kern mit dem zur Vakuole gewandten Kernkopf ſendet einen zarten Plasmafaden in die Tochterzelle (Würze 24 St. 10° C.).
2) Desgleichen, doch geht der Faden vom ſternförmigen Innenkörper aus.
3) Ebenſo, ein Teil des Kernes iſt bereits in die Tochterzelle eingewandert (12 St. in Zuckerlöſung).
4) Ebenſo, doch iſt der Kernkopf (an der rechten Seite) ſichtbar (Gipsblock 24 St. 27° C.).
5) Der Kernkopf des Mutterkernes und des Tochterkernes haben pſeudopodienähnliche Ausläufer. Der ſternförmige Innenkörper beſitzt lange Strahlen (36 St. in Zuckerlöſung).
6) Der Kernkopf (links) nimmt eine Längsſeite ein. Der ſternförmige Innenkörper iſt ohne Strahlen (48 St. in Zuckerlöſung).
7—11) Der Kern iſt verſchieden geſtaltet, ebenſo iſt die Lagerung des Kernkopfes ſehr abweichend. Der Kernkopf fehlt in 11 (7 = 24 St. in Zuckerlöſung; 8 = 10 St. in Würze 10° C.; 9 u. 10 = 10 St. in Würze 25° C.; 11 Gipsblock).
12) Der Mutterkern verſchmälert ſich wegen der vorgelagerten Vakuole (rechts) zu einem Schlauch, ein Kernkopf iſt nicht ſichtbar (24 St. in Zuckerlöſung). Der Innenkörper iſt undeutlich.
13) Mutterkern und Tochterkern bilden eine Hantelform mit langem Zwiſchenſtück. Beide Kerne beſitzen je einen Kernkopf (2 St. im Waſchgefäß in der Brauerei).
14) Ähnlich wie in 2 beſitzt der Kern einen langen Faden, doch bleibt der Mutterkern fern von der Sproßanſatzſtelle (36 St. Zuckerlöſung).
15) Rieſenkern einer Rieſenzelle. Der Kernkopf liegt nach vorn (Würze 10 St. 10° C.).
16) Der Kern mit ſternförmigem Innenkörper erſtreckt ſich mit einem amöbenähnlichen Ausläufer weit in die Tochterzelle hinein (48 St. Zuckerlöſung).
17) Ähnlich wie in 16, doch beſitzt der Mutterkern einen kleinen Kernkopf (12 St. Zuckerlöſung).
18) Der Kern ſtreckt ſich zur Sporenkernbildung in die Länge (Gipsblock).
19) Der Kern ſchnürt ſich in der Mitte durch (Gipsblock).
20) Der Kern erleidet einen dreiteiligen Zerfall (Gipsblock).
21 u. 22) Vierteiliger Zerfall (Gipsblock).
23) Der Kern hat ſich wurmförmig geſtreckt (Gipsblock).
24) Sechsteiliger Zerfall (Gipsblock).
25) Hantelform des Kernes (Gipsblock).
26 u. 27) 2 bzw. 3 Sporenkerne umgeben ſich mit Eiweiß und Haut (Gipsblock).
28) Ähnlich wie 21, doch liegen die Teilkerne nicht in einer Reihe (Gipsblock).
29 u. 30) Der Kern bildet durch eine Art Sproſſung 2 Sporenkerne (Gipsblock).
31) 4 Sporenkerne, ſonſt wie 26 (Gipsblock).
32) Ähnlich wie 29 u. 30 (Gipsblock).
33 u. 34) Der Kern zerfällt in unregelmäßig geformte Teilſtücke (Gipsblock).
35) Eine faſt reife Spore mit unſichtbar gewordenem Kern und daneben eine Sporenanlage mit kleinem Kern (Gipsblock).
36) Mutterzelle mit 4 reifen Sporen (Gipsblock).

Hefe-Zellkerne (gefärbt).



Gezeichnet von Henneberg. Verkleinerte Wandtafel 10. Vergrößerung etwa 3600 mal

1—4, 63: Ungefärbte Zellen, alle übrigen nach der Heidenhain-Methode gefärbt.
1—3, 5—20: Der Zellkern in Ruhe.
21—32: Der Kern in Bewegung.
33—40: Der Kern in Teilung.
41—48: Sproßkernbildung und Überwandern des Sproßkernes (Tochterkernes).
49—57: Sporenkernbildung, 58 reife Spore.
59—60: Bläschenförmige und ſtrangförmige Chondrioſomen („Mitochondrien“ und „Chondriokonten“).
61—62: Eiweißverdichtungen.
63: Fetttropfen in einer durch Selbſtverdauung leergewordenen Hefezelle.
7—8, 10—13, 15—19, 21, 23—25, 27—39, 43, 46—48, 50—51, 54, 58: Der Kern (58 Spore) iſt ohne Zelle gezeichnet, ſonſt in der Zelle.
Die punktierten Linien in 46—48 ſind die Grenzlinien von Mutter- und Tochterzelle.
1, 2, 4, 5, 9—17, 33, 35—42, 51, 61: Untergärige Bierhefe U.
3, 7, 8, 21, 30, 32, 34, 47, 48, 62: Untergärige Bierhefe K.
26—29, 31, 59, 60: Untergärige Bierhefe M.
19: Untergärige Bierhefe „Saaz“.
49: Obergärige Bierhefe „B“
22, 25, 43, 44, 50, 52—54, 56, 57: Obergärige Hefe (Preßhefe) Sch.
63: Obergärige Hefe (Preßhefe) W.
24, 46, 55, 58: Obergärige Hefe (Preßhefe) Raſſe II.
6, 18, 23, 45: Obergärige Hefe (Preßhefe), Raſſe XII.
20: Anomalushefe.

1) 48 Stunden alte Hefe gekocht. Das Kerneiweiß gerinnt hierbei in charakteriſtiſcher Weiſe.
2) Ebenſo nach Abtötung in Formaldehydlöſung.
3) Wie 2. Die Hefe war 24 St. bei 30° C. in Würze gezüchtet, der Kern iſt daher gut ernährt.
4) Bei der Selbſtverdauung der Hefe (24 St. bei 38° C.) wird der Kern verhältnismäßig ſchnell aufgelöſt.
5) In ſehr ſchlecht ernährter Hefe (Gipsblock 6 Tage) iſt der Kern ſehr klein, d. h. nur der ſichelförmige Kernkopf iſt noch ſichtbar.
6) Dasſelbe iſt der Fall bei 9 Tage alten, bei 25° C. gelagerten Preßhefezellen.
7) Ebenſo bei 22 Tage (5° C.) alter Bierhefe.
8) Ebenſo. Der Kernkopf, von oben geſehen, erſcheint oft eiförmig.
9) Friſche Hefe mit leerem Kernleib und eiförmigem Kernkopf.
10) Ebenſo, doch iſt der Kernkopf bogenförmig.
11) Ziemlich magerer, kleiner Kern (24 St. in Zuckerlöſung) mit nach vorn gewandtem Kernkopf.
12) Kern ähnlich wie in 9, doch iſt der Kernkopf nach vorn gewandt.
13) Kernkopf ſeitlich, Kernleib voll (24 St. in Zuckerlöſung).
14) Sehr gut ernährter Kern (Vollkern) (24 St. in Zuckerlöſung).
15) Ebenſo, Kern im Glykogenzuſtand der Hefezelle (12 St. in Zuckerlöſung).
16) Ebenſo in überdifferenziertem Zuſtande. Es wird der Kern entfärbt, ohne daß ein Kernkopf ſichtbar gemacht wird (24 St. alte Bierhefe).
17) Ebenſo
18) Kern mit angelagertem Fetttropfen (Kultur in hängenden Tröpfchen, 48 St. 20° C.).
19) Rieſenzellkern; beim Gerinnen geht oft die Kugelgeſtalt verloren (Kultur in hängenden Tröpfchen, 4 Tage 15° C.).
20) Anomalushefe hat winzige Kerne.
21) Der Kern verläßt das Ruheſtadium, ſein Kernkopf hat ſich ſehr vergrößert (30 Min. in Würze).
22) Der Kern liegt am Ende der Vakuole und wird dadurch kapuzenförmig (3 Tage 7 St. in Würze).
23—25) Kleinere Vakuolen beeinfluſſen die Kerngeſtalt (23 = abgepreßte Hefe; 24 = 29 St. in Würze, 25 = 3 Tage in Würze).
26) Kernkopf nach vorn gewandt (3 St. in Zuckerwaſſer).
27) Ähnlich, der Kernkopf liegt ſeitlich (1 St. in Zuckerwaſſer).
28) Ebenſo.
29) Der Kernkopf iſt zungenförmig (3 St. in Zuckerwaſſer).
30) Der Kernkopf iſt pyramidenförmig, der Kernleib nicht mehr rund (3 St. in Würze).
31) Der Kernkopf iſt wurmförmig (3 St. in Zuckerwaſſer).
32) Der Kernkopf iſt ſternförmig, der Kernleib verſchwindet (friſche Bierhefe).
33) Der Kern ſchickt ſich zur Teilung an, der Kernleib verſchwindet (Würze 10° C.).
34) Ebenſo. (2½ St. in Würze).
35) Ebenſo. Der Kern iſt wurmförmig (Würze 10° C.).
36) Ebenſo. Hantelform (24 St. in Zuckerlöſung).
37) Ebenſo. Der neue Kern teilt ſich in der Mitte ab (Kultur in hängenden Tröpfchen in Zuckerlöſung, 24 St. 30° C.).
38) Ebenſo (24 St. in Zuckerlöſung).
39) Ebenſo (wie 37).
40) Zelle mit 2 Kernen (24 St. in Zuckerlöſung).
41) Überwandern des Kernes in die Sproßzelle (Tochterzelle) (Würze 10° C. 24 St.).
42) Ebenſo (24 St. in Zuckerlöſung).
43) Der Kern verlängert ſich zu einem Faden, der in die Tochterzelle eindringen ſoll (Würze 10° C. 24 St.).
44) Ebenſo.
45) Überwandern des Sproßkernes (Hantelform) (Würze 10° C. 24 St.).
46) Ebenſo (Kultur in hängenden Tröpfchen) (Würze 10° C. 48 St.).
47) Ebenſo (2½ St. in Würze).
48) Ebenſo.
49) Sporenkernteilung. Der Kern in Teilung. Sein Eiweiß fließt in die Zwiſchenräume zwiſchen den Fetttröpfchen (Kultur in hängenden Würzetröpfchen 48 St. 30° C.).
50) Ebenſo (Gipsblock).
51) Ebenſo. Zerfall in 4 Teile (Gipsblock).
52) Ebenſo. Zerfall in 3 Teile (Gipsblock).
53) Ebenſo. Zerfall in 4 Teile (Gipsblock).
54) Ebenſo. Zerfall in 3 Teile (Gipsblock).
55) Ebenſo. Zerfall in 5 Teile (3 Tage 25° C. Zuckerlöſung).
56) Ebenſo. Neben einer halbreifen und einer jungen Spore noch 2 freie Kerne (Gipsblock).
57) Ebenſo. 2 Sporenanlagen und ein freier Kern (Gipsblock).
58) Eine reife Spore, der Kern iſt unſichtbar (Gipsblock).
59) Auf der Oberfläche der Plasmahaut bläschenförmige „Mitochondrien“ (23 St. Zuckerlöſung).
60) Ebenſo. Strangförmige „Chondriokonten“ (24 St. Zuckerlöſung).
61) Hefezelle mit Kern (unten) und Eiweißverdichtungen („Plasmainſeln“), die ebenfalls die Kernfärbung feſthalten (friſche Bierhefe).
62) In alten, abgeſtorbenen Zellen iſt der Kern zwiſchen den Vakuolkörpern u. dgl., die ebenfalls die Kernfärbung feſthalten, nicht mehr zu erkennen (faule Hefe 14 Tage).
63) Bei der Selbſtverdauung der Hefe und bei der Auflöſung durch Pilze bleibt oft ein Fetttropfen zurück, der bisweilen für ein Zellkern gehalten wurde (durch Pilze verzehrte Preßhefe).

Kernſaft fehlen. Kohl meint, es ſei in jedem Kern ein großes „Eiweißkriſtalloid" vorhanden.

Die Vermehrung des Hefezellkernes iſt nach einigen Forſchern (z. B. nach Kohl) eine direkte Teilung, nach anderen eine Karyokineſe. Nach Moeller nimmt der Kern durch Streckung zunächſt eine Hantelform an, die Endteile rücken auseinander, das Verbindungsſtück zerreißt, worauf der eine Teil in die Tochterzelle wandert. Kohl und Guilliermond beobachteten auch, daß der Kern bis zur Sproßanſatzſtelle einen längeren Faden bilden kann, der hier anſchwillt und in die Sproßzelle einwandert.

Nach Kohl bildet ſich auch bei der Sporenkernbildung eine Kernhantel, die aber kleinere Abmeſſungen hat als die Sproßkernhantel. Wenn ſich nur drei Sporen bilden, muß nach Kohl bei der wiederholten Zweiteilung ein Kernteil übrig bleiben.

Dieſe kurze Überſicht mag hier genügen, um zu zeigen, daß es durchaus der Mühe wert erſchien, von neuem eingehendere wiſſenſchaftliche Unterſuchungen über dieſen vom biologiſchen Standpunkt ſo außerordentlich intereſſanten Gegenſtand vorzunehmen. Dabei war es erforderlich, die Unterſuchungen, wenn irgend möglich, an lebenden Hefezellen auszuführen, da es von vornherein ganz klar iſt, daß durch die Abtötung des Kernes große Veränderungen hervorgerufen werden . Die bei lebenden Zellen gemachten Beobachtungen mußten mit den an getöteten und gefärbten Zellen gemachten verglichen werden, um dann zu verſuchen, auf dieſem Wege weiter zu kommen, indem man die hier erhaltenen Bilder richtig zu deuten vermag. Wie wir zeigen werden, iſt dies in vielen Fällen durchaus gelungen, ſo daß die Kernverhältniſſe wenigſtens bei den Kulturhefen jetzt nahezu als erforſcht gelten können.

Im folgenden ſollen an der Hand der Abbildungen die wichtigeren Ergebniſſe mitgeteilt werden, eine ausführliche Abhandlung über dieſen Gegenſtand gelangt in einer anderen Zeitſchrift zur Veröffentlichung. Die Abbildungen ſind verkleinerte Wandtafeln (Wandtafeln zur Gärungsbakteriologie Nr. 8, 9, 10), auf welchen die Hefezellen vom Berichterſtatter in 20000facher Vergrößerung gezeichnet wurden, und von denen bisher Nr. 1—5 im Verlag von Paul Parey, Berlin, im Druck erſchienen ſind.

Fixierung und Kernfärbung.

Vor der Vornahme der Kernfärbung müſſen die Hefezellen gehärtet (fixiert) werden, damit das Eiweiß die Farbe aufnimmt. Wir können hierbei z. B. Hitze, Formaldehyd, Alkohol, Eſſigſäure u. dgl. in Anwendung bringen. Man hat nur darauf zu achten, daß die Abtötung der Zellen möglichſt ſchnell ſtattfindet, da im anderen Falle mancherlei pathologiſche Erſcheinungen in der kranken Hefenzelle auftreten, die bei der Kernfärbung ſtören können. Die Beizung, d. h. Durchtränkung mit der Eiſenalaunlöſung, geht in einer Stunde in genügender Weiſe vor ſich, zur Behandlung mit der Hämatoxylinlöſung reichen etwa drei Stunden aus. Für die darauffolgende Differenzierung, d. h. die Wiederentfärbung des Zellinhaltes, bis nur der Kern noch gefärbt iſt, kann dagegen gar keine Zeitdauer angegeben werden. Dies wird durch den verſchiedenen phyſiologiſchen Zuſtand der Hefezellen verurſacht. Eine ſehr eiweißreiche Zelle, wie es meiſtens die junge Zelle iſt, behält in ihrem ganzen Inhalt beinahe ſtundenlang die ſchwarze Farbe, während eine eiweißarme, d. h. in der Regel eine alte Zelle, ſchon in einigen Minuten auch in ihrem Kernteil entfärbt (überdifferenziert) iſt. Zwiſchen dieſen beiden Extremen liegen allerlei Zwiſchenſtadien, die ſich je nach ihrem Eiweißgehalt mehr oder weniger ſchnell in richtiger Weiſe „differenzieren" laſſen. Schwierig ſind auch die „Glykogenhefezellen" in richtiger Weiſe zu entfärben, was darauf zurückzuführen iſt, daß das Zelleiweiß durch die Glykogenmaſſe auf einen kleinen Raum dicht zuſammengedrängt iſt. Dieſes dichte Zelleiweiß verhält ſich daher faſt wie das Kerneiweiß, indem es die Farbe nur ſchwer wieder abgibt. Die Entfärbung muß dagegen nur während ganz kurzer Zeit ſtattfinden, wenn es ſich um die Sichtbarmachung des in die Tochterzelle überwandernden Kernes handelt. Ähnlich iſt es, wie gleich hier bemerkt ſein mag, bei der Sichtbarmachung der faſt auf der Oberfläche der Zelle befindlichen ſehr zarten „Chondrioſomen".

Betrachten wir bei der Entfärbung das Verhalten des Kernes, ſo können wir auch hier ähnliche Unterſchiede finden. Ein gut ernährter Kern hält die Färbung viel länger feſt als ein magerer. In vielen Fällen entfärbt ſich der Kern allmählich, d. h. er iſt in allen ſeinen Teilen gleichmäßig dicht (Tafel 10, Abb. 16, 17). Die Farbe hält ſich in der Regel am längſten in der Mitte, ohne daß dieſe Stelle eine beſondere, ſcharf abgegrenzte Form zeigt. Hierin unterſcheiden ſich die Kerne, in denen ein ſcharf abgegrenzter Teil, der z. B. ſichelförmig, halbrund, eiförmig oder rund ſein kann, die Farbe am meiſten aufnimmt und am längſten feſthält (Tafel 10, Abb. 10—14). Wir können dieſen dichteren Teil als „Kernkopf" von dem weniger dichten „Kernleib" unterſcheiden. Der ſichelförmige Kernkopf iſt in der Regel zur Zellmitte (Tafel 8, Abb. 25) gerichtet, weil er, wie wir weiter unten ſehen werden, zunächſt bei dem Entſtehen der Zellvakuolen eine wichtige Rolle ſpielt. Iſt der ſichelförmig erſcheinende Teil nach oben dem Beſchauer zugewandt, ſo erſcheint er rundlich oder eiförmig (Tafel 10, Abb. 12—13). Bei Eſſigſäure- oder Alkoholfixierung hebt ſich der Kernkopf am beſten von dem Kernleib ab. Letzterer iſt rundlich oder unregelmäßig geformt und erſcheint leer oder mehr oder weniger gefüllt (Tafel 10, Abb. 5—8, 9—19, 21—32). Wir kommen ſpäter auf die weiteren an gefärbten Kernen gemachten Beobachtungen zurück.

(Schluß folgt.)

Pechzuſatzmittel „Regenerit"

(D. R. W. Z. 181793).

(Mitteilungen aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Seit Ausbruch des uns aufgezwungenen Krieges ſind durchweg alle Rohmaterialien im Preiſe geſtiegen, ganz beſonders natürlich die aus dem Auslande bezogenen; zu letzteren gehören die zur Herſtellung des Peches notwendigen Rohharze.

Einen vollkommenen Erſatz für Pech haben wir aber bislang noch nicht.

Wenn nun auch wohl die meiſten Brauereien Vorräte auf längere Zeit hinaus angeſammelt haben, ſo können wir andererſeits doch nicht wiſſen, wie lange der Krieg noch dauern wird. Deshalb heißt es auch hier: Haushalten!

Die Pechinduſtrie hat natürlich ſofort mit der Arbeit eingeſetzt, um Mittel und Wege zu finden, den Verbrauch zu verbilligen, zum mindeſten aber die Vorräte zu ſtrecken. So entſtand das Pechzuſatzmittel „Regenerit". Das Mittel wurde der Praxis mit der nötigen Gebrauchsanweiſung zu einem relativ billigen Preiſe angeboten, und als Folge davon liefen bei uns mehrere Anfragen ein, ob Regenerit ein einwandfreies Zuſatzmittel ſei, das ohne jede Bedenken und ohne Einfluß auf den Geſchmack des Bieres verwendet werden könne.

Da wir eigene Erfahrungen über die Verwendbarkeit des Regenerit nicht hatten, ließen wir uns einige Kilogramm des dunklen Regenerits — das Regenerit wird auch in heller Farbe geliefert — kommen, unterſuchten dasſelbe und ſtellten die den beiliegenden Proſpekten entſprechenden Pichverſuche damit an.

Das Präparat hat ein braunſchwarzes Ausſehen, ſtumpfen Bruch, fühlt ſich an wie

Paraffin und iſt geruch- und geſchmacklos; es läßt ſich in der Wärme formen, aber nicht in Faden ziehen und beſteht nach der qualitativen Unterſuchung aus paraffin- bzw. ſtearinartigen Stoffen, wahrſcheinlich Abfällen der Kerzenfabrikation.

Der Schmelzpunkt des Regenerit iſt nicht ſcharf zu erkennen; er liegt ungefähr bei 45° C. In Alkoholäther löſt es ſich bis auf 2,2 pCt. und enthält 0,19 pCt. Aſche. Die Viskoſität betrug bei 150° C. 1,39' und bei 200° C. 1,30', bezogen auf Waſſer von 20° C. Der Säuregrad betrug 8,7.

In dem der Offerte beiliegenden Proſpekte wird angegeben, daß man nicht nur das Neupech durch Zuſatz von 10 pCt. Regenerit ſtrecken kann, ſondern daß man ſogar auch Altpech mitverwenden kann, und zwar bis zu gleichen Teilen Regenerit, Altpech und Neupech, alſo in einer Miſchung zu je einem Drittel, ſo daß eine Erſparnis bis zu 66,6 pCt. Neupech zu erzielen wäre.

Dementſprechend erſtreckten ſich unſere Unterſuchungen auf folgende Ausgangsmaterialien:

1. Regenerit,
2. Neupech,
3. Neupech + 10 pCt. Regenerit,
4. Altpech,
5. Altpech + 10 pCt. Regenerit,
6. Regenerit, Neupech und Altpech zu je ein Drittel.

Die Reſultate der Unterſuchungen auf Schmelzpunkt, Unlöslichkeit in Alkohol und Äther, Aſchegehalt, Viskoſität, Säuregrad, Ausſehen der Proben im Stück, Ausſehen des Überzuges auf Holz und Geſchmacksangabe an Bier ſind in der untenſtehenden Tabelle zuſammengeſtellt.

Aus den Reſultaten geht hervor, daß der Schmelzpunkt des Peches bei Zuſatz von Regenerit abnimmt und am niedrigſten iſt bei der Miſchung von je einem Drittel Regenerit, Neupech und Altpech. Ähnlich verringert ſich die Viskoſität.

Bei der Säureermittlung haben wir in der Tabelle nicht nur die Säuregrade angegeben, ſondern abſichtlich die Werte näher ſpezialiſiert, weil man aus dem nach der üblichen Weiſe berechneten Säuregrad nicht erſehen kann, wieviel an ſauren Beſtandteilen im U-Rohr und in der Waſchflaſche vorhanden ſind, und weil wir eine Trennung der Deſtillationsprodukte für wünſchenswert halten.

Nach der bisherigen Berechnung ändert ſich der Säuregrad nicht, wenn der Wert der Waſchflaſche vollkommen unberückſichtigt bleibt. Es wird alſo der Gehalt an ſauren Beſtandteilen in der Waſchflaſche überhaupt nicht berückſichtigt, da bei der bisherigen Berechnung die Kubikzentimeter Natronlauge in der Waſchflaſche zu dem daraus berechneten Deſtillat in demſelben Verhältnis ſtehen müſſen, wie die Kubikzentimeter Natronlauge im U-Rohr zu der im letzteren analytiſch beſtimmten Deſtillatmenge.

Wir haben uns mit dieſer Materie ſchon ſeit längerer Zeit eingehend beſchäftigt. Das eine geht aber aus dieſen Arbeiten ſchon jetzt hervor, daß Säuregehalt und Qualität des Peches nicht immer in Beziehung zu ſtehen brauchen, ſondern daß häufig andere, nicht als Säure faßbare Deſtillationsprodukte eine Geſchmacksbeeinfluſſung hervorrufen, ganz abgeſehen davon, daß nach der bisherigen Methode der Säuregrad, abgeſehen von anderen Mitteln, durch künſtliches Erhöhen des Deſtillates (Zuſatz von Waſſer oder anderen deſtillierbaren, indifferenten Stoffen) beliebig herabgedrückt werden kann.

Sobald die Arbeiten abgeſchloſſen ſind, werden wir näher darauf zurückkommen.

Wir ſehen jedenfalls aus den Zahlen der Tabelle, daß der Säuregehalt infolge des geringen Gehaltes des Regenerits ungefähr dem Miſchuengsverhältnis entſprechend zurückgeht.

Viskoſität und Säurezahlen weiſen ferner darauf hin, daß die zu den Verſuchen verwendeten Neupech- und Altpechproben, die aus unſerem Hochſchulbetriebe ſtammten, von guter Beſchaffenheit ſind, was bei dem Ausfall der Verſuche mitſpricht. Das Neupech iſt danach ein gut raffiniertes einwandfreies Pech und das Altpech infolge richtiger Picharbeit gut erhalten.

Weder bei Regenerit allein noch bei den Miſchungen mit Neupech oder Altpech bzw. Neupech und Altpech konnten Geſchmacksbeeinfluſſungen auf Bier konſtatiert werden.

Durch Zuſatz von Regenerit wurden ſowohl Neupech wie Altpech weſentlich dünnflüſſiger.

		Regenerit (dunkel)	Neupech	Neupech + 10 pCt. Regenerit (dunkel)	Altpech	Altpech + 10 pCt. Regenerit (dunkel)	Neu-, Altpech, Regenerit (dunkel), je 1/3
Schmelzpunkt		ca. 45°	41°	38—39°	54°	ca 45°	36°
unlöslich in Alkohol und Äther		2,2 (5,02)	nicht ausgeführt	nicht ausgeführt	nicht ausgeführt	nicht ausgeführt	nicht ausgeführt
Aſche		0,19 (0,09)	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.
Viskoſität	150° / 20°	1,39	5,32	3,11	unregelmäßig	unregelmäßig	2,75
	200° / 20°	1,30	1,54	1,74	2,33	3,5	1,33
Säure	Menge des innerhalb 2 Std. bei 200° erhaltenen Deſtillates	1,0121	1,2224	1,4268	1,2034	nicht ausgeführt	1,4384
	verbrauchte ccm 1/10 NaOH U-Rohr	2,2	5,3	5,9	4,9	desgl.	5,7
	verbrauchte ccm 1/10 NaOH Waſchflaſche	1,0	1,4	0,8	0,9	desgl.	1,0
	Geſamtverbrauch 1/10 NaOH	3,2	6,7	6,7	5,8	desgl.	6,7
	Säuregrad	8,7	17,4	16,5	16,3	desgl.	15,8
Ausſehen der Proben im Stück		braunſchwarz, ſtumpfer Bruch, undurchſichtig	lehmig, matt, etwas durchſcheinend	dunkelgelb, ſtumpfer Bruch, undurchſichtig	braunſchwarz, muſcheliger Bruch, nicht durchſcheinend	braunſchwarz, muſchel ger Bruch, etwas matter als Altpech	braunſchwarz, ſtumpfer, muſcheliger Bruch, undurchſichtig
Ausſehen der Pichproben auf Holz		ſtumpf, graubraun, leicht ritzbar	hellgelb, glänzend, hart, durch Scheuern nicht verletzbar	braungelb, glänzend, jedoch ein wenig matter als beim Neupech, nicht verletzbar	—	—	ſtumpf, graubraun, durch Scheuern mit Bürſten verletzbar
Geſchmacksabgabe an Bier		0	0	0	0	0	0

Dieſe Erſcheinungen kommen ja auch ſchon bei den ermittelten Viskoſitätszahlen zum Ausdruck. Die Pichtemperatur kann daher ziemlich bedeutend heruntergeſetzt werden und dürfte bei Verwendung von Neupech mit 10 Prozent Regenerit bei etwa 170—175° und bei Verwendung von Regenerit mit Neupech und Altpech bei etwa 175—180° liegen, wie dies auch in der beigegebenen Gebrauchsanweiſung angegeben iſt und durch unſere Viskoſitätsbeſtimmungen beſtätigt wird.

In der Gebrauchsanweiſung wird ferner darauf hingewieſen, daß, wenn das Pech und Regenerit im Keſſel geſchmolzen ſind, der Keſſelinhalt gut umgerührt werden muß, damit ſich die beiden Stoffe gründlich miteinander verbinden. Wir möchten auf dieſen Punkt noch ganz beſonders aufmerkſam machen, namentlich, wenn außer Neupech auch Altpech mit verwendet wird, denn bei nicht ſehr ſorgfältiger Durchmiſchung kann nach unſeren Verſuchen ein gleichmäßiger Überzug nicht erhalten werden.

Bei Verwendung von Neupech + 10 pCt. Regenerit entſteht nach richtiger Miſchung ein gleichmäßig dünner Überzug von genügender Widerſtandsfähigkeit gegen Bürſten.

Wir glauben auch, daß ſich die Zuſätze von Regenerit und Altpech zu Neupech unter geeigneten Verhältniſſen noch über je 10 pCt. hinaus erhöhen laſſen. Dagegen erſcheint uns die empfohlene Miſchung bis zu je ein Drittel Regenerit, Neupech und Altpech, wenigſtens für die Lagerfaßpichung, zu weitgehend, da die Widerſtandsfähigkeit des Überzuges gegen Bürſten den zu ſtellenden Anſprüchen nicht mehr genügte. Dadurch würden die Reinigung und die Desinfektion der Fäſſer erſchwert werden.

Bei richtiger und nicht zu weitgehender Anwendung iſt das Pechzuſatzmittel Regenerit wohl geeignet, die vorhandenen Pechvorräte weſentlich zu ſtrecken, und als ein einwandfreies Pechzuſatzmittel anzuſprechen, das ohne Bedenken und ohne Einfluß auf den Geſchmack des Bieres verwendet werden kann.

Über Farbſchattenaufnahmen mittels parallelen Lichtes

ſprach in der letzten Sitzung der Deutſchen Botaniſchen Geſellſchaft am 26. Februar d. J. Herr Profeſſor Dr. Lindner und führte eine Anzahl ſolcher Bilder mit Hilfe des Skioptikons vor. Der Beſitz einer hübſchen farbigen Photographie macht den Wunſch rege, Kopien davon herzuſtellen. Man half ſich in der erſten Zeit damit, ein ſolches Bild mit Hilfe einer Kamera auf eine in der Kaſſette befindliche Autochromplatte zu übertragen. Lumière ſelbſt gab dann 1910 ein Verfahren zur Herſtellung von Kopien von Autochrombildern an, indem er in die freie Öffnung einer ausgezogenen Kamera eine punktförmige Lichtquelle — Magneſiumblitzlicht — auf die Kaſſette einſtrahlen ließ, in der die farbige Platte und dahinter eine friſche Autochromplate ſich befanden. Es handelt ſich hier alſo um ein Kontaktkopierverfahren. Aufnahmen farbig durchſcheinender dreidimenſionaler Gegenſtände waren von ihm jedoch nicht angeſtrebt worden. Dieſes Ziel hat ſich Vortragender geſteckt, und iſt ihm die Löſung überraſchend leicht gelungen mit Hilfe der Apparatur, welche er für ſeine Hellſchattenaufnahmen zur Verfügung ſtehen hatte. Als Probeobjekt dienten ihm farbige geſchliffene Halbedelſteine und kleinere Bernſteinſtücke von allen möglichen Farbtönungen. Dieſe Stücke wurden in eine Petriſchale gegeben und dieſe ſoweit mit Waſſer angefüllt, daß jene völlig davon bedeckt waren.

Unter die Petriſchale kam eine Autochromplatte zu liegen, mit der Glasſeite nach oben. Das parallele Licht ſtrahlte von einem darüber im Winkel von 45° geneigten Spiegel ein, der es ſeinerſeits wieder von einer Bogenlampe empfing. In den Strahlengang iſt natürlich ein paſſendes Gelbfilter einzuſchalten, um den Überſchuß an kurzwelligen Strahlen unmöglich zu machen. Beſonders ſcharf zeichneten ſich die Schatten der Schliffkanten oder bei dem Bernſtein die der Spaltflächen in den farbigen Schatten.

Erſetzt man die Petriſchale durch ein farbiges Bild oder ein gefärbtes Präparat — Geſteinsſchliff, anatomiſches Präparat oder dergleichen — dann erhält man auf bequemſte Weiſe eine farbige Kopie davon.

Vortragender hat früher ſchon die Farbenphotographie benutzt, um Farbenunterſchiede, die ſich bei der Kultur von Pilzen in verſchiedenen Nährflüſſigkeiten ergaben, im Bilde feſtzuhalten. Er hatte jedoch die Aufnahme wie gewöhnlich mit der Kamera gemacht. Die Schattenbildaufnahme geſtaltet das Verfahren weſentlich einfacher. Im Gärungslaboratorium wird man von ihm Gebrauch machen können zur Feſtſtellung und zum Vergleich der Farbe des Bieres zu verſchiedenen Zeiten. In der Botanik wird man die Durchläſſigkeit von Blatt- und Blütenorganen für das Licht feſthalten können. Am meiſten wird jedoch das Kopieren von Autochrombildern nach dieſem Verfahren zur Anwendung kommen.

L.

Die Bezeichnung der Farbſtoffe des Malzes.

Es ſteht jetzt einwandsfrei feſt, daß die Farbſtoffe des Malzes nicht einfache Karameliſationsprodukte ſind, ſondern Produkte aus ſich bei höheren Temperauren auf der Darre zwiſchen Zucker und den Aminoſäuren abſpielenden Reaktionen. Dieſe Reaktion ſtudierte und erkannte zuerſt Maillard, der die auf dieſe Weiſe entſtehenden Farbſtoffe mit dem Namen Melanoidine (von melanos = ſchwarzbraun) belegte. Nun beſteht aber dieſe Bezeichnung bereits für Körper ganz anderer Art, nämlich für künſtliche Farbſtoffe der Eiweißverbindungen, die man z. B. erhält, wenn man auf beſtimmte Eiweißkörper des Tierkörpers ſtarke Mineralſäuren längere Zeit einwirken läßt.

Zickes ſchlägt deshalb in der „Allgemeinen Zeitſchrift für Bierbrauerei und Malzfabrikation“ lfd. Jahrg. Nr. 9 vor, die Farbſtoffe des Malzes mit einem anderen Namen zu belegen, und zwar ſtellt er die Bezeichnungen „Aterine“ (ater = ſchwarz) oder „Orphneine“ (orphneis = ſchwarzbraun) zur Wahl. Da eine Doppelbezeichnung für einen und denſelben Körper bzw. eine und dieſelbe Körpergruppe aber auch ihre Übelſtände hat, zum mindeſten aber überflüſſig iſt, möchten wir uns für die Bezeichnung „Aterine“ entſcheiden.

Bekanntlich iſt ſpäter nachgewieſen worden, daß die braunen Farbſtoffe des Torfes identiſch oder verwandt ſind mit den Farbſtoffen des Darrmalzes, nur war zu ihrer Bildung auf Grund der gleichen Reaktionen ungleich längere Zeit nötig.

Windiſch.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

E. A. Winslow und W. W. Browne: Der Mikrobengehalt der Luft geſchloſſener Räume und der Außenluft.

Seit Paſteur die erſten Beſtimmungen über den Keimgehalt der Luft machte, ſind ſolche Verſuche häufiger wiederholt worden, jedoch nicht ſyſtematiſch genug, um allgemein gültige Durchſchnittswerte zu liefern. Die Neuyorker Staatskommiſſion für Ventilationsfragen, deren Arbeiten durch eine beträchtliche Spende von Frau Eliſabeth Milbaus Anderſon gefördert wurden, ſtellte ſich die Aufgabe, alles bisher Bekannte auf dieſem Gebiet zuſammenzuſtellen und, wenn nötig, durch eigene Arbeiten zu ergänzen.

Im ganzen wurden 353 Luftproben während der erſten ſechs Monate des verfloſſenen Jahres entnommen und zwar an den verſchiedenſten Örtlichkeiten auf dem Lande, in Städten, in Geſchäftsräumen und Fabrikbetrieben. 85 Proben wurden eingeſammelt in Wäldern und auf Feldern, auf Landwegen und über Waſſer in Vorſtadtdiſtrikten in der Nähe von Neuyork. 134 Proben wurden in den Straßen dieſer Stadt ſelbſt geſammelt. Aus den Geſchäftsräumen der Unterſtadt ſtammten 19 Proben, aus großen kaufmänniſchen Betrieben der 23. Straße des Weſtens 49, aus den Senatskammern in Waſhington 19, aus Zigarrenfabriken 25, aus einer Hutfabrik 22 (dieſe waren gewählt, weil in ihnen die Luft beſonders ſtauberfüllt iſt).

Die Entnahme und Prüfung der Proben geſchah nach den Vorſchriften des von der amerikaniſchen Geſellſchaft für Volksgeſundheit gewählten Komitees für Standardmethoden zur Prüfung der Luft. In jedem Falle wurden 5 Kubikfuß Luft durch eine 1 cm dicke Schicht Sand geſaugt mit Hilfe einer Handpumpe oder der Luftpumpe von Wallace und Thiernan. Bei der Rückkehr ins Laboratorium wurde der Sand in 10 ccm ſterilen Waſſers unter kräftigem Schütteln gewaſchen und davon ein beſtimmter Teil zu Plattenkulturen verarbeitet. Die Zählung der Keime geſchah, nachdem die Gelatineplatte 4 Tage bei 20° belaſſen worden war. Da Prof. Baskerville und Winslow nach der gleichen Methode die Luft der Schulſtuben von Neuyork beſtimmt haben, mögen die dabei erhaltenen Befunde zum Vergleich mit herangezogen werden.

Tabelle 1.

Im Kubikfuß Keime:	0 bis 25	26 bis 50	51 bis 75	76 bis 100	101 bis 125	126 bis 150	151 bis 175	176 bis 200	201 bis 225	226 bis 250	251 bis 275	276 bis 300	301 bis 325	326 bis 350	351 bis 375	376 bis 400	über 400
Land	44	25	11	7	7	3	.	.	1	2	.	.	.	.	.	1	.
Stadt	28	24	16	6	8	4	3	1	2	2	3	.	.	.	1	.	2
Bureaus	42	23	9	2	4	2	2	4	1	1	.	1	.	1	1	.	4
Betriebsräume . . .	12	15	20	6	29	3	.	6	.	.	.	3	3	3	.	.	2
Schulen	24	17	14	13	10	7	4	2	2	2	1	1	1	.	.	.	2

Die gefundenen Keimzahlen umfaſſen ſowohl Bakterien wie Schimmelpilze. Die Höchſtzahl an Keimen — 700, 705 und 735 — lieferten Geſchäftsräume, andere Örtlichkeiten blieben unter 500. Natürlich gab es auch Geſchäftsräume mit niederen Keimzahlen. Die durchſchnittliche Keimzahl für Landluft war 56, für Stadtſtraßen 72, für Geſchäftsräume 94, für Betriebe 113 und für Schulen 96.

Wurden die Kulturen auf Lakmus-Laktoſe-Agar bei 37° angelegt, um die der Körpertemperatur angepaßten Mikroben zur Entwicklung zu bekommen — z. B. die Mundbakterien — ſo ergaben ſich folgende Zahlen:

Tabelle 2.

Im Kubikfuß Keime:	0 bis 25	26 bis 50	51 bis 75	76 bis 100	101 bis 125	126 bis 150	151 bis 175	176 bis 200	201 bis 225	226 bis 250	251 bis 275	276 bis 300	301 bis 325	326 bis 350	351 bis 375	über 400
Land	72	13	5	4	.	1	.	1	.	1	.	.	1	.	.	1
Stadt	60	22	12	3	1	.	.	1	1	1	.	.	.	1	.	.
Bureaus	64	13	2	5	6	1	1	.	.	3	.	.	.	.	1	5
Betriebsräume	49	23	6	11	3	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3

In 4 Fällen wurden über 500 Keime erhalten; einmal 5200 in Landluft, weiter 1070 und 1647 in Geſchäftsräumen und 885 in einer Zigarrenfabrik.

Die durchſchnittliche Keimzahl war bei Landluft 30, bei Straßenluft (Stadt) 32, bei Geſchäftsräumen 80 und in Betrieben 63.

Das Verhältnis der Keimzahl bei 37° C. gegenüber der bei 20° C. war ungefähr 1 : 1,9 für Landluft, 1 : 2,4 für Straßenluft, 1 : 1,2 für Geſchäftsräume, 1 : 1,8 für Betriebe.

In einer dritten Tabelle geben Verf. die durchſchnittliche Mikrobenzahl und die ungefähre Anzahl der Mundſtreptokokken an, die ſie auf den Platten vorfanden.

In Zuſammenfaſſung aller Befunde kommen Verf. zu folgenden Schlüſſen:

1. Die Zahl der Mikroben, die ſich bei 20° C. in der Plattenkultur entwickeln, beträgt bei Außenluft in Vorſtadtbezirken allgemein bis 50 im Kubikfuß, ſelten über 100.

Bei 37° C. gehaltene Kulturen derſelben Luft ergaben ungefähr nur die Hälfte der Zahl, ſelten über 50.

Tabelle 3.

Proben aus	Zahl der Proben	Im Kubikfuß durchſchnittlich bei		Streptokokken in 100 Kubikfuß
		20° C.	37° C.	
		angegangene Mikroben		
Land . . .	85	56	30	12
Stadt . . .	134	72	32	11
Bureaus .	87	94	80	22
Betriebe . .	47	113	63	43
Schulen . .	684	96	.	30

Die Zahl der Mundſtreptokokken in ſolcher Luft iſt gering, etwa 10 auf 100 Kubikfuß.

2. Die Straßenluft der Stadt zeigt eine etwas höhere Zahl, aber die allgeinen Verhältniſſe ſind in jeder Beziehung wie bei 1.

3. Die Luft ſtark belebter Räume zeigt eine größere Zahl Bakterien und größere Schwankungen. Bei 20° C. gehaltene Kulturen kommen durchſchnittlich über 100 Keime auf den Kubikfuß und überſteigen in einzelnen Bureaus (offices) 700. Der Keimgehalt der 37° C. Kulturen überſchritt ſowohl in Fabrikbetrieben als Bureauräumen die Zahl 50 und war nahezu ebenſo hoch wie bei den 20° C. Kulturen; in vereinzelten Fällen wurden 1000—2000 Kolonien erhalten; 5200 kamen in einem abnormalen Fall ſogar bei Landluft vor.

Mundſtreptokokken ſind in bewohnten Räumen 20—40 auf den Kubikfuß enthalten. Aus der Zahl dieſer Streptokokken wird man geradezu auf den Perſonenverkehr in den betreffenden Räumen ſchließen dürfen.

(Monthly Weather Review, July 1914, **42**, 452—453. Entnommen der Zeitſchrift Pure Products.)

Lindner.

Anm. des Ref. Bei der Keimzahl der Luft in geſchloſſenen Räumen und belebten Straßen ſpielen offenbar manche Einrichtungen und Gewohnheiten der Bewohner eines Landes eine nicht unerhebliche Rolle. In Amerika kommen als ſolche offenbar in Betracht die ziemlich allgemein in Geſchäftsräumen eingeführte Ventilation mittels eines Schraubenflügels, der an der Decke eines Zimmers mit großer Umdrehungszahl ſich dreht, um die Schwüle zu beheben, und die ziemlich verbreitete Gewohnheit des Gummikauens, das natürlich auch zum Spucken anreizt und ſo die Verbreitung der Mundſtreptokokken fördert.

Druckfehlerberichtigung.

In dem Artikel: „über das Aroma des Hopfens" iſt auf Seite 110, 3. Spalte 2. Zeile von oben zu leſen: **Hopfen-„Sorten“** ſtatt „reinen Hopfenſorten“, und auf Zeile 5 der gleichen Spalte **„mit Klonen (reinen Hopfenſorten)“** ſtatt „mit Gemiſchen“.

W.

10. April 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 15.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.** Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Der Einklang zwiſchen Abdampferzeugung und Abdampfverwertung. S. 133.
Ueber den Kern der Hefezellen. S. 134.
Die im Dezember 1914, Januar und Februar 1915 unterſuchten Biere. S. 137.
Neue Erkenntniſſe in bezug auf die Sexualität der Pilze. S. 138.
Zur Vermälzung der 1914er Gerſte. S. 139.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Der Einklang zwiſchen Abdampferzeugung und Abdampfverwertung.

Von Braumeiſter **M. v. Pf.**

Zu den Mitteilungen aus der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B., Wochenſchrift f. Br. Nr. 10, erlaube ich mir einen Beitrag zu liefern. Derſelbe ſoll hauptſächlich für den Betriebsleiter des kleinen und mittleren Betriebes beſtimmt ſein, und darlegen, wie man auch ohne wiſſenſchaftliche Betriebskontrolle weſentliche Kohlenerſparniſſe erzielen kann. Vorausſetzung bleibt aber immer, daß der Maſchinenbetrieb in regelmäßigen Zwiſchenräumen von techniſch-wiſſenſchaftlichen Beamten eines Inſtituts kontrolliert wird. Keſſelreviſionen, Speiſewaſſerunterſuchungen, Indizierungen ſowie die Kontrollen der Dynamos, Motoren und der Stromkreiſe müſſen regelmäßig durch oben erwähnte Beamte ſtattfinden. Abgeſehen von dem äußerſt günſtigen Einfluſſe dieſer Reviſionen auf das maſchinentechniſche Perſonal, bekommt auch dadurch der Betriebsleiter manche gute Anregung zur Betriebsverbeſſerung.

Mit Recht wurde dem Kompreſſor die Hauptbelaſtung der Dampfmaſchine zugeſchrieben; denn er dürfte in Klein- und Mittelbetrieben genau ſo viel Kraft für ſich beanſpruchen als der übrige Geſamtbetrieb. Ich habe nun die Überzeugung, daß oftmals in der Kühlung der Keller, ganz beſonders aber der oberirdiſchen Vor- und Abfüllkeller des Guten zu viel getan wird.

Man hält häufig mit ungerechtfertigter Energie die Keller auf 0—1° R., während eine Kellertemperatur von 2—2½ ganz bedeutend leichter gehalten werden kann und keine Nachteile bringt. Im Gegenteil, es entſtehen nur Vorteile, welche aber unter einer anderen Überſchrift als der vorliegenden behandelt werden müſſen. Was hat es z. B. für einen Zweck, daß man die Temperatur oberirdiſcher Bierſtapel tiefer als + 5° R. hält. Man kann dieſe Räume im Sommer ruhig bis 8° R. ſteigen laſſen und nimmt die Vorräte einer nicht regelmäßig gehenden Bierſorte einfach in den Lagerkeller hinunter. Wenn man auch beſtrebt iſt, das Bier recht kühl zum Ausſtoß zu bringen, auf der Landtour bei Sommerhitze und im ſchlechtiſolierten Wirtekeller wird das Bier ſo warm, daß es ohne Bedeutung iſt, ob dasſelbe die Brauerei mit einer Temperatur von + 2° oder + 6° R. verläßt. Aber die Kälteerſparnis iſt ganz enorm. Was hat es ferner für einen Zweck, daß die Kühlung angeſtellt iſt während des Ausſtoßes und während des gleichzeitigen Einſtoßes des warmen Gefäßes von der Schwankhalle? Was nützt eine kurze äußere Abkühlung der leeren Fäſſer, welche doch innen wärmer ſind. Die Wirkung des heißen Waſſers während des Reinigungsweges auf die innere Holzwandung wird nicht durch kaltes Nachſpülen behoben, ſchadet aber auch nichts, wenigſtens nicht in der Weiſe als man glaubt.

Die oberirdiſchen Keller wären alſo erſt anzuſtellen nach Schluß des Nachmittagausſtoßes, wenn alle Türen geſchloſſen ſind, und angeſtellt zu laſſen bis zum Schluß der Betriebsperiode, früh dagegen ſofort wieder abzuſtellen. Bei dieſer Maßnahme kommen alle Ausſtoßbiere friſch genug zum Ausſtoß, zumal wenn man nicht mehr Stapel hält, als unbedingt zur ſchnellen Erledigung des Ausſtoßes nötig iſt.

Der Einfluß dieſer Kühlweiſe macht ſich ſofort auf die Lagerkellertemperatur äußerſt günſtig bemerkbar und dürfte manche Nachtſchicht erſparen. Auch im Gärkeller wird in gleicher Weiſe geſündigt. Die meiſten Gärkeller liegen oberirdiſch oder ſind in halber oder ganzer Tiefe liegend mit Exhauſtor verſehen. Was hat es nun für einen Zweck, wenn man Bottichinnenkühlung beſitzt und die Gärungen bis 8° R. ſteigen läßt, den Keller ſelbſt mit aller Kompreſſorkraft auf 3—5° R. halten zu wollen. Und zumal, wenn der Exhauſtor alle zwei Stunden dieſe ſchöne kalte Luft nach außen befördert und dafür direkt 20—30° warme Außenluft hereinbringt. Wie ſchön dann die Decken, Rohre und Bottichwände ſchwitzen und ſchimmeln! Welche angenehme Kühle herrſcht oftmals im Sommer auf einem Brauereihof; man merkt ſofort, daß der Kompreſſor oft mißbraucht wird. Alſo auch hier kann man viel Kohlen ſparen, ohne dem Produkt zu ſchaden. Wie oft herrſcht Waſſermangel, weil der Oberflächenkondenſator der Eismaſchine zu viel Waſſer braucht, und dieſer Mangel iſt ſofort behoben bei kürzerer Betriebszeit des Kompreſſors. Oftmals läßt man das Kühlwaſſer fortlaufen, oder aber man benützt es zur Oberflächenkondenſation der Dampfmaſchine und läßt es dann mit 40° R. auch noch fortlaufen. Auf der anderen Seite bringt man dann Brunnenwaſſer mit Friſchdampf wieder auf Temperaturen von 45—60° R. für die Reinigungs- und Sudhauswäſſer. Einfach unglaublich, aber wahr!

Es gibt Fälle, wo eine kleinere Betriebsmaſchine, meiſt älteren Syſtems, den Betrieb verſorgt, wenn die Eismaſchine nicht gebraucht wird. Aus Pietät und aus Unkenntnis hat man dieſem Dampffreſſer ein Plätzchen neben der neuen Betriebsmaſchine mit Kompreſſor geſichert. Eine richtige, wahrhaftige Schlange am Buſen des Kohlenkontos! Hätte manche Brauerei nur heute das Geld, das die kleine Betriebsmaſchine jahrelang zum Dache hinausgepufft hat.

Nun hilft man ſich; man leitet den Abdampf durch die Schlangen der Warmwaſſerreſerve. Letztere verſorgt ofmals Sudhaus und die übrigen Verbrauchsſtellen zugleich, iſt ſelten frei zum Reinigen, die unteren Schlangen liegen im Schlamm, die oberen haben ſtarke Kalkkruſten, alſo eine ideale Abdampfverwertung wie ſie nicht ſein ſoll. Der Dampf pufft zum Dache hinaus; da er nicht kondenſiert, ſorgt er nicht für Vakuum in der Maſchine, ſondern für Gegendruck, verbunden mit größerer Füllung, und Friſchdampf wird außerdem benötigt. In ſolchen durchaus nicht ſeltenen Fällen fährt man beſſer, wenn man den Abdampf gleich in die Luft puffen läßt.

Auch dem Oberflächenkondenſator der Dampfmaſchine muß regelmäßig Aufmerkſamkeit geſchenkt werden. Undichtigkeiten desſelben und eine geringere Saugfähigkeit der Luftpumpe verurſachen geringeres Vakuum und damit größere Füllung. Man tröſtet ſich, daß wohl einige Zentimeter weniger Vakuum nicht viel zu bedeuten haben, bis eines Tages der Kohlenverbrauch eine ſehr deutliche Sprache redet. Nicht nur, daß größere Füllungen zur Erzielung der Leiſtung nötig ſind, ſondern auch direkter Gegendruck kommt auf der Auspuffſeite vor, welcher ganz außerordentlich dampf-, ſpeiſewaſſer- und kohlenverſchwendend wirkt. Aus dieſen Beiſpielen erſieht man ohne weiteres, daß man die Karre nicht laufen laſſen darf, wie ſie will, ſondern wie ſie ſoll. In den jetzigen Zeiten, in welchen Außentemperatur und mäßiger Ausſtoß, verbunden mit Stillſtand der Mälzerei eine Einſchränkung des Maſchinenbetriebes erlauben, ſoll man unbedingt verſuchen, alle Arbeiten, welche Kraft und heißes Waſſer benötigen, in die Zeit der Sudperiode zu verlegen und dann ſtillſetzen zu laſſen. Die Zuſchaltung eines Transmiſſionskompreſſors iſt angebracht, vorausgeſetzt, daß der Kälteakkumulator, der Generator, zuſammen mit dem Kondenſator auch in der Lage ſind, die Mehrleiſtung der Kompreſſoren zu abſorbieren, wie es beim Dynamo-Akkumulatorenbetrieb möglich iſt. Es laſſen ſich höchſt lukrative Wechſelbeziehungen und -Wirkungen der beiden Akkumulatoren in die Wege leiten. Alle aufgeſpeicherte Kälte kann dann wieder den Kellern, Kühlapparaten und Bottichkühlern zugeführt werden, ohne daß ein Kolbenhub außerhalb der direkt nötigen Sud- und Arbeitszeit getan zu werden braucht. Das iſt, zumal wenn man das Bier über Nacht auf den Kühlſchiffen abkühlen läßt, ein bedeutender Vorteil gegenüber der Nacht- und Sonntagsmaſchinenarbeit.

Es dürfte ſich manche 24-Stundenſchicht zu einer 20-, 18- und 16ſtündigen Schicht auch bei zwei Suden zuſammenſchachteln laſſen. Auch hat der Maſchinenbetrieb mit dem Ende der Arbeitszeit nichts zu tun; zum Scheuern und Spritzen in der Feierabendſtunde braucht man die Maſchinen nicht immer laufen zu laſſen. — Es gibt unendlich viele und wichtige Momente im ganzen Brauereibetrieb, wo geſpart werden kann, wo man auch ſpart, weil man den Stoff als Fachmann beherrſcht.

An die Umgeſtaltung ſeiner Keſſel- und Maſchinenanlagen denkt der Brauer leider erſt zuletzt. Er wagt es nicht, die Monopolſtellung des Maſchinenmeiſters als „Dampferzeuger“ und „Dampfverbraucher“ anzugreifen; aber er hat die Pflicht ſich ſelbſt als „Dampfverwerter“ auszubilden. Dafür iſt er an die Spitze des Unternehmens geſtellt. Es gehört nur eine kurze maſchinentechniſche und wiſſenſchaftliche Vorbildung dazu, um dann von ſelbſt weiter zu forſchen und zu ſuchen und Erſparniſſe herbeizuführen. Jeder kann nur in ſeinem Betriebe wirklich zu Hauſe ſein; er muß dann ſeine eigene Freude daran haben, wenn er ſich ſagen kann, du haſt auf Grund deiner praktiſchen Erfahrung und mit Hilfe der Wiſſenſchaft alles getan, was in deinen Kräften geſtanden hat.

Strebe alſo jeder auch auf maſchinentechniſchem Gebiete zum Einklang zwiſchen Praxis und Theorie. Die kommenden Zeiten erfordern es. —

* * *

Der vorſtehende Artikel iſt ein Zeichen dafür, daß unſere Erörterungen über die Abdampferzeugung und Abdampfverwertung das Intereſſe eines Braumeiſters erregt haben, daß ſie alſo an die Stelle gelangt ſind, für welche ſie zunächſt beſtimmt wurden. Aus den Ausführungen iſt deutlich zu ſehen, welcher große Nutzen aus dem Zuſammenarbeiten zwiſchen dem Maſchinen- und dem eigentlichen Brauereibetrieb bei richtiger Handhabung der Einrichtung erwachſen kann.

Nicht nur ein geordneter Keſſel- und Maſchinenbetrieb iſt das Erſtrebenswerte, ſondern das zielbewußte Zuſammenarbeiten von Kellerei, Sudhaus und Maſchinenhaus. Alle Maßnahmen, die zur Erreichung dieſes Zieles führen, können nur ausgehen von einer Perſönlichkeit, bei der alle Fäden der Betriebsleitung zuſammenlaufen, ſo daß dem Braumeiſter auch nach dieſer Richtung ein ſchönes und lohnendes Arbeitsfeld offen ſteht.

Haack.

Über den Kern der Hefezellen.

Ein Beitrag zur Erkennung des phyſiologiſchen Zuſtandes der Hefezellen.

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu Berlin.)

Von **W. Henneberg**.

(Schluß.)

Vitalfärbung des Kernes.

In einer früheren Mitteilung („Wochenſchrift für Brauerei“ 1912, Nr. 24—25) iſt bereits geſagt worden, daß ſich unter beſtimmten Verhältniſſen der Kern in der Hefezelle durch Färbung (Methylenblau, Gentianaviolett od. dgl.) ſichtbar machen läßt, ohne daß die Zelle abgeſtorben iſt. Der Kern erſcheint meiſtens als rundliches Gebilde, am Rande mit einer ſichelförmigen oder in der Mitte mit einer rundlichen Verdickung. Dies iſt aber nur der Fall, wenn die Hefezelle in der Ruhe ſich befand und wenn ein beſtimmter phyſiologiſcher Zuſtand vorherrſcht. Die Hefezelle muß nämlich mager ſein. Wir erlangen dies am ſchnellſten, wenn wir ein wenig friſche Bierhefe 48 Stunden unter Waſſer bei 30—35 ° C. aufbewahren. Kerne im Bewegungszuſtand laſſen ſich weniger deutlich durch Vitalfärbung ſichtbar machen. Wir wollen hier nicht näher darauf eingehen, weil wir, wie wir ſogleich zeigen werden, auf andere Weiſe noch beſſere Aufſchlüſſe über die Hefezellkerne gewinnen können.

Ungefärbte Kerne in lebenden Hefezellen.

Wie oben bereits erwähnt wurde, iſt der Zellkern in lebenden Hefezellen in der Regel gänzlich unſichtbar. Beſitzt die Zelle eine ſehr große Vakuole, ſo macht ſich der Kern nicht ſelten als ein eiförmiges, am Rande liegendes Gebilde bemerkbar, das in die Vakuole hineinragt (Tafel 8, Abb, 1—3). Nach meinen Beobachtungen iſt der Kern öfter auch ſichtbar, wenn die Hefezelle ſich noch im Bewegungszuſtand befindet, d. h. wenn ihr Zellinhalt durch Bewegung jeden Augenblick ein anderes Ausſehen zeigt (Tafel 8, Abb. 6—9). Hierbei fällt ofenbar dem Kern eine große Rolle zu. Oft erſcheint er wie der Mond zwiſchen den Wolken als runde Scheibe zwiſchen den Plasmamaſſen. Auch unter dieſen Verhältniſſen hat er ſtets eine ſtärker lichtbrechende, dichtere, ſichelförmige Seite, den ſog. Kernkopf.

Nicht ſelten wölbt ſich der Kernkopf als unregelmäßige, z. B. zungenförmig geformte Maſſe in die Vakuole hinein (Tafel 8, Abb. 6). Von dieſer Hervorwölbung geht häufig ein ſehr zarter Plasmafaden aus, der deutlich zitternde Bewegungen ausführt (Tafel 8, Abb. 7—9). Dieſes fadenförmige Gebilde kann mit dem gegenüberliegenden Zelleiweiß ſich verſchmelzen und ſo den Anfang einer Vakuolenſeite bilden, indem wahrſcheinlich auf dieſer Brücke das Zelleiweiß entlang fließt (Tafel 8, Abb. 9). Nicht ſelten bricht der Faden ab und ſchwingt bis zu ſeiner Reſorbierung frei in der Vakuole umher (Tafel 8, Abb. 7). Wenn der Kernplasmafaden lang und gebogen iſt, ſo kann er ſich auch zuſammenſchließen und die oft in den Vakuolen ſichtbaren, ſehr zartwandigen Ringe bilden (Tafel 8, Abb. 8).

Äußerſt ſelten iſt der Kern ganz frei in der Vakuole (Tafel 8, Abb. 10). Dieſe Fälle ſind beſonders intereſſant, weil wir nur hier den Kern losgelöſt vom Zelleiweiß in ſeiner Form und in ſeinem Verhalten beobachten können. Es zeigt ſich nun, daß der Kern ein amöbenartiges, hautloſes Gebilde iſt, das jeden Augenblick ſeine Größe und Geſtalt ändert und ſeinen dichten Teil („Kernkopf“) beliebig zu verlagern vermag. Von letzterem ſtreckt er ziemlich ſchnell einen pſeudopodienähnlichen Faden aus, von dem bereits die Rede war. Der Hefezellkern hat demnach große Ähnlichkeit mit einer Amöbe.

Iſt das Bewegungsſtadium der Hefezelle vorüber, ſo iſt der Kern in der gut ernährten Zelle völlig unſichtbar, um erſt ſpäter im Magerzuſtand unter beſtimmten Bedingungen wieder ſichtbar zu werden (Taf. 8, Abb. 3). Er iſt dann faſt ſtets ein kugliges Gebilde, das ſeine nach der Zellmitte gewandte, von der Seite ſichelförmig erſcheinende Verdichtung ſofort erkennen läßt. Es iſt dies der Ruhezuſtand des Zellkernes.

Ich konnte nun beobachten, daß der Zellkern ſehr frühzeitig in ſolchen Kulturen ſichtbar iſt, welche eine Eſſigbakterieninfektion aufwieſen. Da offenbar die Eſſigſäuregegenwart dies bedingte, ſetzte ich allen möglichen Hefepräparaten in geringer Menge Eſſigſäure zu, und konnte auf dieſe Weiſe in den allermeiſten Fällen die Kerne ſogleich ſichtbar machen, ohne daß die Hefezelle zunächſt irgendeine andere Veränderung aufwies.

Auch andere Säuren laſſen ſich, wie ich feſtſtellte, hier in Anwendung bringen, ebenſo wie Alkohol, Formaldehyd uſw. Es iſt aber Bedingung hierbei, daß dieſe Stoffe nur in ſehr geringer Stärke (z. B. 0,25 bis 0,5 pCt. Säure) auf die Hefezelle einwirken. Die Empfindlichkeit des Kerneiweißes gegen derartige Reagenzien iſt übrigens, wie wir oben ſchon erwähnten, bei anderen Lebeweſen bereits feſtgeſtellt worden. Meines Wiſſens wurde dieſe Methode der Sichtbarmachung des Zellkernes noch nicht bei den Hefen angewandt, denn ſonſt hätte man ſich nicht immer mit den Kernfärbungen begnügt.

In manchen Fällen tut auch, wie Kohl beobachtete, eine dünne Jodlöſung gute Dienſte, da ſich der gelblich gefärbte Kern von dem mit Glykogen durchtränkten, d. h. ſich rotbraun färbenden Zelleiweiß deutlich abhebt. Dies ſetzt natürlich den „Glykogenzuſtand" der Hefezelle voraus.

Durch dünne Säure u. dgl. wird alſo der Kernkopf in jeder Zelle faſt augenblicklich ſichtbar, da ſein Lichtbrechungsvermögen ſich ändert. Das dichte Kerneiweiß befindet ſich alſo im Reizungszuſtand, ein Zuſtand, der nach Wegſchaffung der Säure ſofort wieder vorübergeht. Auf dieſe Weiſe ließ ſich nun das Ausſehen und das Verhalten des Kernes unter allen möglichen Verhältniſſen, alſo im Ruhezuſtand, im Bewegungszuſtand, bei der Teilung zur Tochterkern- und Sporenkernbildung genau feſtſtellen. Nur einiges mag hierüber an dieſer Stelle mitgeteilt ſein, da die Tafeln 8 und 9 nähere Aufſchlüſſe ergeben.

Der von der Seite geſehen ſichelförmige, von oben geſehen rundliche Kernkopf und der meiſt weniger dichte, rundliche Kernleib (Tafel 8, Abb. 1—5, 22 und 25) charakteriſieren, nochmals geſagt, den Kern der Hefe in der Ruhe, während im Bewegungszuſtand die vom Kernkopf ausgehenden Anfänge der Vakuolenſeiten für ihn am meiſten charakteriſtiſch ſind (Tafel 8, Abb. 6 bis 13). Letzteres iſt natürlich nur dann der Fall, wenn der Kern in der Mitte der Zelle liegt.

Von beſonderem Intereſſe iſt auch der Inhalt des Kernleibes, da die Färbung hier nichts oder nur unſicheres erkennen läßt. Ich konnte feſtſtellen, daß in manchen Fällen nur ein unregelmäßig geformtes „flockiges" Gebilde vorhanden iſt, das unter beſonderen Bedingungen die Form eines gewöhnlich fünfſtrahligen Sternes annimmt (Tafel 8, Abb. 20, 21, 26, Tafel 9, Abb. 3—6). Die Strahlen beſitzen in manchen Entwicklungszuſtänden nur kurze (Tafel 9, Abb. 3), in anderen lange, bis zur Umrandung reichende Abmeſſungen (Tafel 9, Abb. 5). Offenbar ſpielen dieſe eine Rolle bei der Einwanderung des Kernes in die Tochterzelle, da ſie zu dieſer Zeit beſonders deutlich ſind und nicht ſelten eine Verlängerung des einen Strahles bis in die Tochterzelle hinein erkennen laſſen (Tafel 9, Abb. 3). Vielleicht haben wir hier eine beſondere Form eines Nukleolus vor uns. Merkwürdigerweiſe ſind aber Unterſchiede bei den einzelnen Hefezellen zu beobachten, die wohl nicht nur auf eine beſondere Lagerung des Kernkörperchens oder auf einen dichteren Inhalt des Kernleibes zurückzuführen ſind. Das ſternförmige Gebilde iſt bisweilen nicht zu ſehen, bisweilen iſt es erſetzt durch einen einfachen Strang (Tafel 9, Abb. 10, 11, 18). Letzteres kann ſich wahrſcheinlich zu dem Stern umformen, zeigt doch dieſer nicht ſelten allerlei Formverſchiedenheiten (vgl. die Tafeln 8 und 9).

Der Kernleib iſt im Teilungszuſtand oft ſehr verſchieden geformt, und zwar meiſt langgeſtreckt (Tafel 9, Abb. 6—12, 15—17). Verſperrt eine Vakuole dem Kern den Weg zur Sproßanſatzſtelle, ſo dehnt er ſich in ſchlauchförmiger Verlängerung bis zu dieſer aus (Tafel 9, Abb. 12). Alle dieſe großen Ungleichmäßigkeiten der Geſtaltung überraſchen uns jetzt nicht mehr, nachdem wir feſtgeſtellt haben, daß der Hefezellkern ein amöbenartiges Gebilde iſt, das jede beliebige Form anzunehmen vermag. Wie durch die Vakuole hindurch, ſo kann dieſe „Kernamöbe" wahrſcheinlich auch durch das Zelleiweiß hindurch jederzeit ſeine „Pſeudopodien" ſchicken. Wir ſehen nämlich manchmal zarte Kernplasmafäden in gefärbten und ungefärbten Präparaten (Tafel 9, Abb. 5). Solche anſcheinend auch vom Stern ausgehende Fäden durchwandern den engen Verbindungskanal zwiſchen Mutter- und Tochterzelle und ſind bis zur Vakuole der Tochterzelle zu verfolgen (Tafel 9, Abb. 1 und 14). Iſt der Verbindungskanal breiter, ſo wandert der für die Tochterzelle beſtimmte Kernteil als breiterer Schlauch ein (Tafel 9, Abb. 13; 10, Abb. 42). Auch hier kommen, wie unſere Abbildungen zeigen, alle möglichen Verſchiedenheiten vor. Der Kernkopf nimt bei der Tochterkernbildung offenbar keinen Anteil, iſt er doch auch jetzt noch in der Regel von der Sproßanſatzſtelle weggewandt (z. B. Tafel 9, Abb. 1 und 2).

Wie die Bildung des Tochterkernes ſich unter geeigneten Verhältniſſen, z. B. in friſchen Würzekulturen, ſichtbar machen läßt (Tafel 9, Abb. 1—17), ſo iſt dies auch unter beſtimmten Verhältniſſen mit der Sporenkernbildung der Fall. Auch ſchon ohne jede Behandlung der Zellen läßt ſich nicht ſelten an den genau über die Umrandung des Kernkopfes und Kernleibes gelagerten kleinen Fetttröpfchen die Form, Größe und Lage des Kernes erkennen. Da in den an der Luft zur Sporenbildung aufbewahrten Hefezellen ſehr bald die Fetttröpfchen an Zahl und Größe zunehmen, läßt ſich die Teilung des Kernes in die Sporenkerne nur in den weniger fettreichen Zellen deutlich ſichtbar machen. Der Kern dehnt ſich in die Breite und zerfällt durch einfache Teilung in 2 bis 6 Teilſtücke, die auseinanderrücken, ſich abrunden und eine zarte, zuerſt punktiert erſcheinende Umhüllung erhalten (Taf. 9, Abb. 18—35). Durch Eiweißaufnahme werden ſie größer und ſchließlich durch eine feſtere Sporenhaut abgeſchloſſen (Tafel 9, Abb. 35 bis 36).

Seltener als der einfache Zerfall des vergrößerten und in die Länge geſtreckten Mutterzellkernes iſt eine Art Sproſſung, bei der ſich jedoch nur ein oder zwei Sporenkerne gleichzeitig zu bilden ſcheinen (Tafel 9, Abb. 29 und 32). Die Sporenbildung verläuft demnach keineswegs ſo regelmäßig, wie Kohl annahm. Was den Inhalt des Kernes bei der Sporenbildung betrifft, ſo läßt ſich nur weniges mit Sicherheit feſtſtellen. Wir finden hier niemals das ſternförmige Gebilde wie bei der Tochterkernbildung, ſondern höchſtens einen oder zwei den Kerninhalt durchſchneidende zarte Fäden. Wahrſcheinlich löſt ſich das ſternförmige Gebilde vor dem Zerfall des Kernes auf.

Beobachtungen an getöteten und gefärbten Zellkernen.

Wir haben bereits oben bei der Beſchreibung der Kernfärbung etwas über die gefärbten Kerne mitgeteilt und können jetzt, nachdem nun die Verhältniſſe an den lebenden

Kernen klar geworden ſind, einige Ergänzungen bringen.

Die Zellkerne in abgepreßten, friſch geernteten „Bäckereihefen“ (Preßhefen) ſind in vielen Fällen klein und mager und daher ſchwieriger auch in gefärbten Präparaten ſichtbar zu machen. Wie die Verſuche zeigten, nimmt der Kern beim Lagern der Hefe in kurzer Zeit an Inhalt und Größe noch mehr ab (Tafel 10, Abb. 5), ein Zeichen, daß er bei guter Ernährung reichliche Menge von Reſerveeiweiß enthält.

Bei der Selbſtverdauung der Zellen nach dem Tode und ebenſo bei der Auflöſung durch eiweißlöſende Pilze bleibt der Kern keineswegs bis zuletzt übrig (Tafel 10, Abb. 4); das öfter zurückbleibende, nicht ſelten ſehr gleichmäßig geformte und gleichmäßig große, lichtbrechende Körperchen (Tafel 10, Abb. 63) hat mit dem Zellkern nichts zu tun, ſondern beſteht aus Fett.

Untergärige Bierhefe hat infolge ſeiner ſtets beſſeren Ernährung in der Brauerei größere und inhaltreichere Kerne. Sie eignet ſich daher auch wegen ihrer größeren Zellabmeſſungen viel beſſer für Kernunterſuchungen als die gewöhnliche Preßhefe. Die Rieſenzellen z. B. bei Hefe Saaz beſitzen auch große Zellkerne (Tafel 10, Abb. 19).

Bringt man Hefezellen mit inhaltsarmen Zellkernen in Zuckerlöſungen ohne weitere Zuſätze, ſo werden die Kerne voller. Wir ſchließen daraus, daß aus dem Zelleiweiß das Kerneiweiß ergänzt werden kann.

In Würze eingebracht, wird der ruhende Kern in etwa $^3/_4$ Stunden zum Bewegungskern, indem der Kernkopf amöbenartig ſich auszudehnen beginnt.

Die Hefezelle ſpeichert beſtändig weitere Eiweißmengen auf, infolgedeſſen iſt der Kern ſehr bald nicht mehr durch die Färbungsmethode ſichtbar zu machen („Eiweißhefe“). Wir haben dies bereits oben erwähnt. Dies gelingt erſt wieder, wenn durch Sproſſen die Zelle magerer geworden iſt. Die Tochterzellen bleiben noch längere Zeit im „Eiweißzuſtand“.

In dem nun folgenden „Eiweiß-Glykogenzuſtand“ iſt der Kern wieder ſehr leicht ſichtbar zu machen. Man ſieht ihn oft im Teilungszuſtand, doch dauert das Überwandern des Tochterkernes nur Minuten, ſo daß die Beobachtung dieſes Stadiums bisweilen gänzlich verpaßt werden kann. Zellen mit zwei Kernen (Tafel 10, Abb. 40) ſind unter manchen Verhältniſſen häufig, ſie finden ſich, wenn die Sproſſung nach der Kernteilung aus Mangel an Nährſtoffen unterbleibt. Der Mutterkern nimmt nach der Teilung bald wieder ſeine urſprüngliche Größe an.

Im weiter folgenden „Glykogenzuſtand“ iſt, wie oben ſchon erwähnt, der Kern mit dichtem zuſammengedrängten Eiweiß umgeben. Er iſt jetzt im Ruheſtadium, d. h. rund mit kleinem Kernkopf. Sobald der Zucker aus der Flüſſigkeit verſchwunden iſt, wird auch das Glykogen wieder verbraucht.

An Stelle des Glykogens bildet ſich im „Magerzuſtand“ eine größere Vakuole. Dieſe verurſacht oftmals eine Verlagerung und eine Umformung des Kernes, indem er eine Uhrglas- bzw. Kappenform annimmt (Tafel 10, Abb. 22—25). Ähnliches geſchieht auch bisweilen durch die ſich jetzt immer mehr anſammelnden Fettmaſſen (Tafel 10, Abbildung 18). Dadurch, daß die Eiweißſtoffe in den Zellen beim Hungern aufgebraucht werden, wird aus dem Vollkern, d. h. dem Kern mit dichtem Eiweiß, allmählich ein Magerkern (vgl. Tafel 10, Abb. 26 mit Abb. 5 und 9). Iſt zunächſt noch der kugelige Kernleib von dünnerem Eiweiß angefüllt und der Kernkopf noch gut zu erkennen, ſo leert ſich erſterer immer mehr und verkleinert ſich der Kernkopf (Tafel 10, Abb. 5—8), bis er durch Färbung überhaupt nicht mehr ſichtbar zu machen iſt. Im ungefärbten, lebenden Präparat ſieht man nur einen ſehr zarten Ring (ohne Kernkopf), die Konturen des runden Kernleibes. Durch Hinzufügung von Nahrung laſſen ſich jederzeit die „degenerierten“ Kerne wieder „regenerieren“, ſo daß wir die genannten Bilder in umgekehrter Reihenfolge erhalten.

Alle dieſe geſchilderten Kernverhältniſſe konnten bei ſämtlichen bisher geprüften untergärigen und obergärigen Kulturheferaſſen, bei den Weinhefen, Paſtorianushefen und, ſoweit unterſucht, auch bei einer Spalthefe, bei Torula, Mykoderma uſw. feſtgeſtellt werden. In letzterem Falle ſind die Kerne bisweilen auffallend klein (Tafel 10, Abb. 20).

Schließlich wurden auch die Kerne in den in hängenden Tröpfchen gewachſenen Zellen eingehend unterſucht. Wir können hier bei geeigneten Heferaſſen, bei denen die Zellen in Zuſammenhang bleiben, die Mutterzelle und die Tochterzellen der verſchiedenen aufeinander folgenden Generationen mit Sicherheit erkennen. Sämtliche Kernentwicklungsſtadien laſſen ſich nebeneinander auffinden. Ferner beobachten wir hier, daß die jüngſten Tochterzellen ſtets dichtes Plasma beſitzen, d. h. „Eiweißhefen ſind, während die Mutterzellen zu gleicher Zeit „Magerhefen“ darſtellen. Dementſprechend ſind die Kerne hier „Vollkerne“ und „Magerkerne“, bzw. „Bewegungs-“ und „Ruhekerne“. Auch alle Stadien der Sporenkernbildung ſind in den Tröpfchenkulturen nicht ſelten nebeneinander zu finden, wenn z. B. die leicht ſporenbildenden obergärigen Preßhefen oder Weinhefen zur Verwendung kamen.

In hängenden Zuckerwaſſertröpfchen ließ ſich das Verhalten der Zellkerne bei Stickſtoffmangel unterſuchen. Die Kerne teilen ſich unter dieſen Bedingungen bisweilen, ohne daß ſich Sproßzellen ausgebildet haben, ſo daß zwei Kerne in einer Zelle ſind. In anderen Fällen bilden ſich auch in den jüngſten Zellen normale Zellkerne, die allerdings infolge des Hungerzuſtandes bisweilen eiweißarm, d. h. ſehr leicht entfärbbar ſind.

In reifen Sporen ſind die Kerne auch durch Färbung nicht nachweisbar, offenbar, weil das Sporeneiweiß die gleiche Dichte wie die Kerne beſitzt (Tafel 10, Abb. 56 und 58). Unreife Sporen, die mit Alkohol gehärtet waren, ließen in ihrem Innern ſehr leicht kleine, rundliche Kerne erkennen (Tafel 10, Abb. 57). Beſonders auffällig war, daß die frei in der Zelle liegenden Sporenkerne (Tafel 10, Abb. 56 und 57) größere Abmeſſungen als die in den Sporenhäuten eingeſchloſſenen beſitzen.

Die Kernfärbungsmethode gibt uns, wie aus den vorſtehenden Angaben bereits zu folgern war, nicht nur über den Kern, ſondern auch öfters über den anderen Zellinhalt manche Aufſchlüſſe. Wir ſehen zunächſt, daß ſich die einzelnen Zellen ein und desſelben Hefepräparates, die ſich im lebenden Zuſtande gar nicht oder wenigſtens nicht erheblich unterſcheiden, bei der Färbung und Entfärbung gänzlich verſchieden verhalten können. Wir können die eiweißreichen unter den eiweißarmen Zellen ohne weiteres erkennen, da erſtere, im Gegenſatz zu den letzteren, die Färbung ſehr lange feſthalten. Ferner ſind die Glykogenzellen leicht zu unterſcheiden, weil, wie oben ſchon geſagt wurde, bei ihnen das Zelleiweiß auf einen kleinen Raum zuſammengedrängt iſt, ſo daß die Zelle bei unvollkommener Entfärbung zur Hälfte ſchwarz und zur Hälfte weiß erſcheint. Im „Glykogenzuſtand“ zeigen die Eiweißſchichten dicht unter der Zellhaut eigentümliche, durch die Kernfärbung ſichtbar zu machende bläschenförmige oder ſtrangförmige Gebilde, die ſog. Mitochondrien und Chondrioconten, von denen in einer ſpäteren Mitteilung die Rede ſein ſoll (Tafel 10, Abb. 59—60). Sie ſind charakteriſtiſch für den Glykogenzuſtand. Dasſelbe iſt der

Fall bei den bei der Kernfärbung durch ihre ſchwarze Farbe beſonders hervortretenden, dicht unter der Zellhaut liegenden rundlichen Körpern, die im Glykogenzuſtand bei kranken oder toten Zellen vorkommen, wie wir bereits in einer früheren Unterſuchung nachweiſen konnten. Kohl nannte ſie Eiweißkriſtalloide. Sie ſind aber nichts weiter wie zuſammengefloſſenes Eiweiß („Plasmainſeln“) (Tafel 10, Abb. 61). Als Alterserſcheinung iſt ferner anzuſehen, wenn die Hautſchichten des Plasmas, d. h. die Schicht unter der Zellhaut und rings um die Vakuole, infolge zunehmender Verdichtung die Färbung lange feſthalten.

Wir erkennen den phyſiologiſchen Zuſtand der Hefezellen auch noch an der Art der Gerinnung des Plasmas, die außer in ungefärbten beſonders deutlich in gefärbten Präparaten hervortritt. Das Zelleiweiß erſcheint mehr oder weniger glatt, fein, grob oder zerklüftet geronnen. Es hängt dies ſowohl von der Menge und Struktur des Eiweißes, wie von ſeinen Einſchlüſſen ab. Selbſtverſtändlich iſt auch die Art des Todes von Einfluß. Eine ſchnell abgetötete Hefezelle ſieht anders aus, als eine langſam abgeſtorbene, die noch Zeit hatte, ihren inneren Aufbau durch Verlagerung und Zuſammenziehung zu verändern ſowie Vakuolkörper auszuſcheiden (Tafel 10, Abb. 62). Wir ſehen manchmal faſt das geſamte Zelleiweiß zu verſchieden großen, rundlichen oder wurſtförmigen Gebilden zuſammengelaufen, die als dichte Eiweißmaſſe die Kernfarbe lange feſtzuhalten vermögen. Bedingung zu deren Entſtehen iſt, daß die Zelle noch im „Bewegungszuſtand“ war. In beſtimmter Weiſe verteiltes Eiweiß, wie es durch das Färben beſonders ſichtbar wird, beweiſt, daß unter manchen Verhältniſſen das Zelleiweiß eine ſchaumige Struktur beſitzt, da ſich die zarten Eiweißumrandungen zahlloſer Glykogenbläschen deutlich ſichtbar machen laſſen. In anderen Fällen iſt keine Schaumſtruktur vorhanden.

Das Beobachten des lebenden ungefärbten Zellkernes hat, wie aus den vorſtehenden Mitteilungen erſichtlich iſt, manches Neue ergeben. Wir erlangen Klarheit über den dichten Teil des Kernes, für den ich die kurze Bezeichnung „Kernkopf“ wählte. Manche hielten nach dem gefärbten Bilde dieſen für „den Kern“, der an einer Vakuole (den von mir als „Kernleib“ bezeichneten Teil) gelagert iſt. Kohl beſchrieb ihn als „Kernkriſtalloid“, da er die durch ſtarke Alkoholfixierung eingetretene, öfter geradlinig eingeſchrumpfte Maſſe irrtümlicherweiſe für in Wirklichkeit vorhanden annahm. Die „Amöbennatur“ des Hefezellkernes, die Bildung von Pſeudopodien, ſeine Tätigkeit bei dem Entſtehen der erſten Vakuolen ſowie das Vorhandenſein des ſternförmigen Gebildes, das bei der Tochterkernbildung eine wichtige Rolle ſpielt, ließen ſich nur durch Beobachtungen am lebenden Kerne feſtſtellen. Kommt es darauf an nur das Vorhandenſein einer beſtimmten Kernbeſchaffenheit feſtzuſtellen, ſo iſt auch jetzt noch immer die Kernfärbung anzuwenden. Sie hat z. B. den Vorteil, daß man auch nachträglich in den von Zeit zu Zeit abgetöteten Zellen während der Gärung uſw. das Ausſehen der Kerne beobachten kann. Kernfärbungen ſind beſonders nicht zu umgehen, wenn durch reichlichen Eiweiß- oder Fettgehalt die Kerne mehr oder weniger verdeckt ſind. Aus dieſem Grunde wurden anfangs genaue Vergleiche zwiſchen gefärbten und ungefärbten Präparaten angeſtellt, um aus erſteren auf das wirkliche Ausſehen Schlüſſe ziehen zu können. In manchen Fällen iſt das Ausſehen des Zellkernes durch die Kernfärbung in hohem Maße verändert. Wenn z. B.. die Vitalbeobachtung uns den Kern als inhaltsarme Kugel mit ſichelförmigem (weil von der Seite geſehen) Kernkopf zeigt, ſo erſcheint er in gefärbtem Bild nur als einfaches ſichelförmiges Gebilde (d. h. ohne Kernleib) (vgl. Tafel 8, Abb. 3 mit Tafel 10, Abb. 7). Wenn der Kernleib mit Reſerveeiweiß ſtark angefüllt iſt, finden wir ihn im gefärbten Bild nicht ſelten als eine zackige, brockenartige Maſſe, die durch das Gerinnen des auseinandergefloſſenen Kerneiweißes entſtanden iſt (vgl. Taf. 8, Abb. 14—21 und Taf. 10, Abb. 19). Die Zacken können bisweilen zu längeren Vorſprüngen werden, indem das flüſſige Eiweiß zwiſchen die den Kern umgebenden Fettbläschen eindringt (Tafel 10, Abb. 49). Kerne mit einem „Pſeudopodium“ erſcheinen gefärbt als etwas zugeſpitzte oder ſternförmige Kernmaſſen (Tafel 10, Abb. 32). In manchen Fällen, wie bei den ſich zur Teilung anſchickenden Kernen, haben wir ebenfalls im gefärbten Präparat gänzlich veränderte Kernformen, die keine Ähnlichkeit mit den lebenden aufweiſen (vgl. Tafel 9 und 10). Alles dieſes hängt, wie geſagt, mit der amöbenartigen Beſchaffenheit des Hefezellkernes zuſammen. Dieſe bringt es übrigens mit ſich, daß auch bei Verwendung von zu ſtarken Kernreizmitteln oder bei zu langer Einwirkung der lebende Zellkern ſeine Geſtalt zu ändern vermag, indem er ſich z. B. zu einer Kugel zuſammenzieht.

Die im Dezember 1914, Januar und Februar 1915 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Die Inzahl der in den drei Monaten dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 70; hiervon waren 57 untergärige und 13 obergärige Biere (12 Süßbiere und ein obergäriges helles Bier).

Von den untergärigen Proben waren 56 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere und 1 dunkles Bier.

Die Stammwürze wurde in 39 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 38 hellen Bieren und dem dunklen Biere; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 12,60 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 9,34 pCt. Bllg. und bei dem dunklen 10,45 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
9—10 pCt. Bllg. bei . .	7	—
10—11 „ „ „ . .	16	1
11—12 „ „ „ . .	11	—
12—13 „ „ „ . .	5	—

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
60—65 pCt. bei . . .	2	1
65—70 „ „ . . .	8	—
70—75 „ „ . . .	20	—
75—80 „ „ . . .	7	—
80—85 „ „ . . .	1	—

Von 39 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 23 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 22 helle Biere und das dunkle Bier, d. h. 59 pCt. gegen 70 pCt. der vorhergehenden drei Monate.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war bei den hellen Beren meiſt niedrig.

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben haten 1 bis 5 einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von den 36 auf Kleiſtertrübung unerſuchten Proben war keine kleiſtertrüb, d. h. 0 pCt. gegen 1,9 pCt. kleiſtertrübe in den vorigen 3 Monaten.

„Gut haltbar“ waren von 17 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 10 Biere oder 69 pCt. gegen 44 pCt. in den vorigen drei Monaten.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Nr.	Sacch.-Anz.	Extrakt	Alkohol	Stammwürze	Vergärungsgrad	
					ſcheinbar	wirklich
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Helles Bier.						
1	3,57	4,72	2,59	9,80	63,3	51,2
2	3,62	4,94	28,3	10,46	65,7	53,1
3	2,92	2,63	4,17	9,34	69,0	55,9
4	3,66	5,34	3,47	12,06	69,4	56,1
5	3,57	5,24	3,39	11,81	69,5	56,2
6	2,92	4,31	2,91	10,01	71,0	57,5
7	2,96	4,42	3,04	10,36	71,2	57,6
8	2,87	4,26	2,98	10,09	71,3	57,7
9	2,81	4,22	2,92	9,94	71,7	58,1
10	3,26	4,82	3,47	11,56	72,0	58,2
11	3,20	4,87	3,51	11,68	72,6	58,8
12	2,75	4,19	3,15	10,35	73,2	59,3
13	2,90	4,56	3,52	11,40	74,6	60,3
14	2,87	4,57	3,56	11,49	74,8	60,5
15	2,53	4,02	3,07	10,05	75,2	60,9
16	3,03	4,76	3,88	12,26	75,5	61,2
17	2,62	4,16	3,35	10,69	75,5	61,2
18	2,28	3,79	3,22	10,09	77,2	62,5
19	2,79	4,74	4,07	12,60	77,8	63,0
20	2,56	4,36	3,96	12,03	78,3	63,4
21	2,18	3,82	3,51	10,67	79,4	64,3
22	1,93	3,39	3,14	9,55	80,1	64,9
Dunkles Bier.						
23	4,24	5,47	2,55	10,45	60,6	48,5

Bei den weniger haltbaren Bieren und 16 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	—	Proben
wilde Hefe allein	„	2	„
„ „ und Stäbchen . .	„	2	„
„ „ „ Sarzina . .	„	3	„
wilde Hefe und Stäbchen und Sarzina	„	13	„
Stäbchen allein	„	—	„
Sarzina „	„	—	„
Stäbchen und Sarzina . . .	„	2	„
Eiweiß	„	1	„
Metalleiweiß	„	—	„
Kleiſter	„	—	„

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lagen in dieſen 3 Monaten 6 Proben vor. 4 Proben waren auf Zuſatz von Salizylſäure, 2 auf Zuſatz von ſchwefliger Säure zu prüfen. In den erſteren 4 Proben war Salizylſäure nicht nachweisbar, in den letzteren beiden waren 0,0018 und 0,0019 g ſchwefliger Säure in 100 g Bier enthalten, Mengen, die den infolge geſchwefelten Hopfens ins Bier gelangenden Gehalt an ſchweflger Säure überſteigen.

Auf künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) waren 5 Bierproben zu unterſuchen, von denen nur eine Probe Saccharin enthielt.

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei den hellen Bieren normaler Zuſammenſetzung mit einem Stammwürzegehalt von 9,55 pCt. Bllg. bis 12,26 pCt. Bllg. zwiſchen 0,054 pCt. und 0,130 pCt. Den höchſten Säuregehalt hatte ein Bier mit einer Stammwürze von 11,49 pCt. Bllg., den niedrigſten ein Bier mit einer Stammwürze von 9,95 pCt. Bllg.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen, nicht infizierten hellen Bieren auf 0,073 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 10,87 pCt. Bllg., alſo bei 12prozentigem Biere auf 0,081 pCt. gegen 0,086 pCt. in den gleichen Monaten des Vorjahres.

Die infizierten hellen Biere, deren Anzahl in dieſen Monaten ziemlich hoch war, zeigten Säuregehalte von 0,072 pCt. bis 0,158 pCt. bei Stammwürzen von 9,60 pCt. Bllg. bis 12,03 pCt. Bllg. Den höchſten Säuregehalt hatte die Probe mit 12,03 pCt. St.-W.

Das dunkle Bier hatte einen Säuregehalt von 0,074 pCt. bei eineer Stammwürze von 10,45 pCt. Bllg.

Eine ganze Reihe von Bieren war kälteempfindlich. Die Vergärungsgrade dieſer Proben ſchwankten zwiſchen 58,3 und 78,3 pCt., die Säuregehalte zwiſchen 0,054 und 0,158 pCt. oder auf 12prozentiges Bier umgerechnet zwiſchen 0,059 und 0,158 pCt.

Längere Verſuchsanſtellungen waren nötig, um den eigenartigen Beigeſchmack eines Flaſchenbieres aufzuklären. Der Einſender hatte einen Verdacht auf die Flaſchenverſchlüſſe, mit paraffinierten Leinewandläppchen verkleidete Gummiſtopfen. Die Prüfung der einzelnen Beſtandteile der Verſchlüſſe auf die Geſchmackseinwirkung auf Bier wies einzig und allein auf die Gummibeſtandteile hin, die doch nicht ſo vollkommen durch die Leinwandläppchen von Bier getrennt gehalten wurden.

Von obergärigen Bieren waren in dieſen drei Monaten 13 Proben eingeſandt worden, und zwar 12 Süßbiere und ein helles obergäriges Bier; von 6 Süßbieren und dem obergärigen hellen Biere wurde die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt.

(Siehe Tabelle II.)

Nr. 1 war ein braunes Süßbier, das zur Hälfte aus Malz und zur Hälfte aus Zucker hergeſtellt war.

Nr. 2—6 waren ebenfalls dunkle Süßbiere, genannt Karamelbiere, die zum Teil die Bezeichnung kaum verdienten. Die übrigen Süßbiere waren auf den Gehalt an künſtlichen Süßſtoffen zu unterſuchen; in einer dieſer 5 Proben war Saccharin vorhanden.

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Nummer	Sacch. Anz.	Extrakt	Alkohol	Stammwürze	Vergärungsgrad		Endvergoren bis
					ſcheinbar	wirklich	
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
1	13,53	13,84	0,65	15,07	10,2	8,18	3,2
2	8,00	8,68	1,38	11,36	29,5	23,5	—
3	5,56	6,11	1,05	8,20	31,7	25,6	1,4
4	6,60	6,63	0,07	6,73	19,3	14,9	1,0
5	5,91	5,98	0,09	6,15	39,0	27,6	0,9
6	2,21	2,79	1,17	5,14	50,4	52,7	—
7	3,60	4,58	2,06	8,64	58,3	47,2	endv.

Nr. 7 war ein obergäriges helles Bier, das ſchwer infiziert und eiweißtrüb war. Nach den Mitteilungen des Einſenders und der feſtgeſtellten niedrigen Vergärung konnte wohl das Malz ſchuld geweſen ſein, das verbraut war und deshalb nicht mehr unterſucht werden konnte.

Neue Erkenntniſſe in bezug auf die Sexualität der Pilze.

Seitdem im Jahre 1912 Herter in Nr. 2 und 3 der „Wochenſchrift für Brauerei“ eine Überſicht über die Sexualitätsforſchung bei Pilzen gegeben, ſind mancherlei wichtige Entdeckungen hinzugekommen. Insbeſondere hat die Frage, ob jene Pilze, bei denen man gar keine Sexualorgane wahrgenommen, auch ſexuelle Funktionen ausüben können, eine Beantwortung gefunden, und zwar in bejahendem Sinne.

Früher hielt man den Sexualakt für erledigt, wenn der Zellkern der männlichen Zelle zu dem der weiblichen Zelle befördert worden war, indem man annahm, daß die Verſchmelzung der beiden Kerne unmittelbar folgen müſſe. Die Beobachtungen von Claußen an Pyronema confluens und neuerdings von Nienburg an Polystigma rubrum lehrten aber, daß die beiden zuſammengetretenen Kerne ſich lange Zeitperioden hindurch völlig ſelbſtändig weiter teilen können, wobei jedoch die Nachkommen beider Zellkerne immer ſich nebeneinander ſtellen, bis ſchließlich der eigentliche Sexualakt, eine richtige Kernverſchmelzung, eintritt.

Die genannten Pilze gehören zu der Gruppe der Askomyzeten, in der vielfach die Anlage beſonderer Sexualzellen (Anheridium und Askogon) bekannt geworden iſt. Nicht ſo bei den Brandpilzen, Roſtpilzen und Hutpilzen. Trotzdem ſind auch dieſe Pilzgruppen nicht ohne eine Sexualität. Ustilago Maydis, der Maisbrandpilz, bildet bei der Keimung ſeiner kleinen braunen Sporen ein Myzel, das ſehr bald in lauter Sporidien zerfällt. Jede dieſer Zellen beſitzt nur einen Zellkern. Wenn dieſe Sporidien durch den Wind mit jungen Maispflanzen in Berührung kommen, ſo wachſen ſie zu Hyphen aus, die in das Gewebe der Wirtspflanzen eindringen und da ganze Neſter von Pilzhyphen bilden, die durch Verſchleimung der Zellwände in lauter iſolierte Zellen zerfallen. Nach einiger Zeit legen ſich je zwei Hyphenzellen Ende an Ende dicht aneinander, drücken ſich breit und verſchmelzen. Darauf rücken die beiden Kerne in die Mitte des nunmehr entſtandenen Zellſchlauches, deſſen Enden immer dünner werden. Eine ſolche zweikernige Zelle kann zu kurzen Hyphen auswachſen, wobei die Nachkommen der beiden Zellkerne ſich paarweiſe in den ſeptierten Fadenzellen aneinanderlagern. In einem ſpäteren Stadium runden ſich dieſe Fadenglieder ab, bekommen eine dicke Membran und werden zu Brandſporen. Während dieſes Reifungsprozeſſes findet die Verſchmelzung des Zellkernpaares ſtatt. Die reife Spore erſcheint alſo wieder mit nur einem Zellkern. Bei Ustilago carbo findet zwiſchen benachbarten Zellen des Keimſchlauches eine Schnallenbildung ſtatt, durch welche der Übertritt des einen Zellkerns zu dem der Nachbarzelle erfolgt. Die aus dieſer Zelle hervorgehenden Fäden werden alle zweikernig infolge kojugierender Zellkernteilungen. Die Kernverſchmelzung vollzieht ſich erſt in der reifenden Spore.

Bei den Roſtpilzen findet in den jungen Äzidienlagern paarweiſe Verſchmelzung der ſenkrecht zur Blattfläche palliſadenartig geſtellten Zellen ſtatt, und in der Folge entſtehen dann durch wiederholte Teilung der Zellkerne und durch Querwandbildung zweikernige Zellen, die ſchließlich zu Äcidioſporen werden, indem ſie ſich abrunden und eine dicke Membran bekommen. Wenn ſie durch den Wind auf neue Wirtspflanzen getragen werden, bilden ſie ein Mycel, das lauter zweikernige Zellen enthält. Erſt im Herbſt bilden ſich dann die Winterſporen, die ſog. Teleutoſporen, und in dieſen erſt, kurz vor ihrer Reife, verſchmelzen die Zellkerne miteinander. Die reife Teleutoſporenzelle iſt alſo wieder einkernig. Wenn ſie keimt, erfolgt durch zwei Teilungen die Reduktion der Chromoſomen. Die vier Enkelkerne werden durch Querwände voneinander getrennt, und jede dieſer vier Zellen bildet dann je eine Baſidioſpore. Dieſe iſt imſtande, neue Infektionen zu bewirken und zur Zeit der Anlage der Äzidienlager finden wieder Zellverſchmelzung und Zuſammenlagerung der Kerne ſtatt.

Bei den Autobaſidiomyzeten, zu denen die Hutpilze gehören, kennt man kojugierte Kernpaare in großen Teilen des Myzels ſchon ſeit längerer Zeit, aber erſt Kniep hat 1913 die Verhältniſſe aufgeklärt. Erſt bei der Bildung der Baſidie, die nachher ja 4 Baſidioſporen erzeugt, findet die Kopulation der Kernpaare ſtatt. Durch zweimalge Teilung des Kopulationskernes entſtehen 4 Zellkerne, die in die eben angelegten Baſidioſporen übertreten. In dieſen Baſidioſporen beginnt der Zellkern ſich ſogleich zu teilen, und dieſe Teilkerne teilen ſich bei dem Auskeimen der Spore nebeneinander weiter, ſo daß die Zellen des Myzels alle zweikernig werden, bis zum Auftreten der Baſidien, wo die Geſchwiſterkerne ſich wieder vereinigen.

Dieſe Kernverſchmelzung erfolgt bei den Askomyceten im Askus, bei den Uſtilagineen in der Brandſpore und bei den Roſtpilzen (Uredineen) in der Teleutoſpore, endlich bei den Autobaſidiomyzeten in der Baſidie. Askus, Brandſpore, Teleutoſpore und Baſidie ſind demnach als homologe Organe anzuſehen.

Lindner.

(Nach einem Sammelreferat von Nienburg in „Naturwiſſenſchaftliche Wochenſchrift" 1915 Nr. 3.)

Zur Vermälzung der 1914er Gerſte.

In Nr. 8 der „Wochenſchrift" S. 64 teilt ein —bl— zeichnender Praktiker ſeine Erfahrungen mit, die er mit der Vermälzung der 1914er Gerſte gemacht hat. Leider hat auch er vergeſſen, über die Herkunft der Gerſte Mitteilung zu machen, auf die ſich ſeine Angaben beziehen. Und das wäre im Hinblick auf einige beſonders auffällige Punkte ſehr nützlich geweſen.

Der Verfaſſer ſagt, daß bei der heurigen Gerſte Fehler infolge eines nicht richtigen Weichgrades nicht ſo leicht gemacht werden könnten; die Gerſte neige höchſtens bei zu langer Weichdauer etwas zur Hitzigkeit. Abgeſehen davon, daß es gerade ſchon Fehler genug wäre, wenn durch falſche, d. h. zu lange Weichdauer eine Gerſte zur Hitzigkeit veranlaßt würde, habe ich gefunden, daß bei den von mir verarbeiteten Gerſten weſtpreußiſchen, pommerſchen und Oderbrucher Urſprunges der ſchädliche Einfluß der längeren Weichdauer geradezu in die Augen ſpringend war. Nicht nur ein hitziges und zu ſchnelles Wachstum war die Folge, ſondern, was in anderen Jahren damit keinesfalls Hand in Hand zu gehen braucht, auch eine Überlöſung. Und gerade letztere fürchte ich am allermeiſten. Ein überlöſtes Malz iſt für mich und meine Zwecke ein ſchlechtes Malz.

Früher, als ich noch Anhänger war der „normal" gelöſten, d. h. unter allen Umſtänden gut, bis in die Spitze gelöſten Malze, hatte ich, als ich mit den Stammwürzeprozenten heruntergehen mußte, Mißerfolg über Mißerfolg: leeres, dünnes, ſchaumloſes Bier. Erſt als ich mich von den Anſchauungen des großen Heerhaufens freigemacht und die Scheu vor dem weniger gelöſten Malz überwunden und es gelernt hatte, dieſe Malze zu verarbeiten, habe ich mit meinen mittelprozentigen Bieren einen ausgeſprochenen Erfolg, ganz abgeſehen von den Erſparniſſen, die ich in der Mälzerei mache.

Ich weiß, daß es heutzutage immer noch zahlreiche Kollegen gibt, die nur auf die ſogenannten gut gelöſten Malze ſchwören und unglücklich wären, wenn ihnen das Schickſal die Aufgabe ſtellte, mit knapp gelöſten Malzen zu arbeiten. Das kann zum Teil auf mangelhafte Einſicht zurückzuführen ſein — ſollte aber nicht auch die Bequemlichkeit, die das Arbeiten nach der Väter Schablone nach und nach zur Folge hatte und die man nicht mehr miſſen möchte, ein großes Wort dabei mitſprechen? Sicherlich müſſen dieſe Kollegen auf den Anſpruch verzichten, zu den Pionieren unſeres Gewerbes gerechnet zu werden, denn ſie begnügen ſich mit dem, was ihnen die Väter überliefert haben, ohne für den Fortſchritt in der techniſchen Entwicklung auch nur das Geringſte getan zu haben. Und ob ihre Biere, die von Anfang bis Ende nach der alten Schablone hergeſtellt ſind, wirklich allen ſtrengen Anforderungen entſprechen, iſt noch fraglich; zahlreiche Erfahrungen beſtätigen nur das Gegenteil. Es ſind vielfach Dutzendbiere, die natürlich getrunken werden, aber ſelten nur ihrer ſelbſt willen. Ich aber ſtrebe in bezug auf Bierqualität das Höchſte an, denn ſchließlich ſiegt im Konkurrenzkampf doch das beſte Bier, und ich zerbreche mir lieber bei der Herſtellung des Bieres den Kopf, als beim Verkauf. Und die meiſte Freude erlebe ich mit meinen Bieren aus mäßig — nicht ſchlecht — gelöſten Malzen, während mich und auch die anderen, die ſie trinken müſſen, die Biere aus Malzen, die bis in die Spitze gelöſt ſind, Korn für Korn, oft recht enttäuſchen. Wir müſſen uns nicht der Schablone beugen, ſelbſt wenn ſie von Kollegen, die ein gewiſſes Anſehen genießen, vertreten wird, ſondern uns den Verhältniſſen anpaſſen, und dieſe verbieten mir die Verarbeitung ſehr gut gelöſter Malze bei der Herſtellung meiner hellen Biere, ebenſo wie ich mich bemühe, mein dunkles Bier von Münchener Typus nur aus typiſchem Münchener Malz, hervorgegangen aus einem tadellos gelöſten Grünmalz und möglichſt hoher Eigenfarbe bei ſchönem Aroma herzuſtellen. In dieſer Beziehung finde ich die Vertreter der Schablone oft höchſt inkonſequent. Die dunklen Biere vom Münchener Typus, der als feſtſtehender Typus heute noch derſelbe ſein ſollte wie vor 30 Jahren, rechtfertigte und erforderte viel eher ein Verharren bei der alten Schablone. Aber, ſtatt nun ein Münchener Malz zu machen, wie es die Alten gemacht haben und zwar mit großem Erfolg, begnügen ſie ſich mit einem Malz von durchſchnittlicher Löſung und behandeln es auf der Darre ſo unſachgemäß, daß es weder Münchener Aroma noch Farbe hat und helfen dann mit dem Farbentopf — wollte ſagen mit Farbmalz entſprechend nach. Reſultat: dunkles, aber kein Münchener Bier.

Was mich aber am meiſten gewundert hat, iſt die Tatſache, daß es ſelbſt Vertreter der Wiſſenſchaft im Braugewerbe gibt, die auf dem Standpunkt der „Nur-Biermacher“ ſtehen und deren Weisheit höchſter Schluß iſt, Bier nur aus auf „normalem“ Wege hergeſtelltem, „gut“ gelöſtem Malze zu machen. Dieſe Spezies von Fachgelehrten hat wirklich ihren Beruf verfehlt, der doch in der Förderung des Fortſchrittes beſteht. Den fördert man nur durch Arbeit, und was die Alten ſungen, das wiſſen wir ohnedies.

Kollege —be— kann ſich „mit den Anſchauungen einzelner Herren Kollegen, die ſich bemühen, das Wurzel- und Blattkeimgewächs ſo kurz wie möglich zu halten und ſich freuen, wenn ihnen dies gelingt, nicht ſonderlich befreunden, die Folge, wenig haltbare, kältetrübe Biere zu erhalten, liege nur zu nahe.“ Damit zielt er auf mich, denn ich habe in meiner erſten Mitteilung in Nr. 6 der „Wochenſchrift“ d. J. geſagt, daß ich auf die Länge des Gewächſes ſo gut wie keinen poſitiven Wert lege, mich zum wenigſten nicht bemühe, ein Gewächs zu erhalten, das man in anderen Jahren als „paſſend“ bezeichnen mußte, und daß ich mich freue, wenn das Gewächs nicht zu lang wird. Das will doch heißen, daß ich mich freue, wenn ich ein Malz von dem Auflöſungsgrad und der Beſchaffenheit erhalte, wie ich es brauche, ohne daß dabei das Gewächs übermäßig lang wird. Denn dann wäre ein langes Gewächs doch Verſchwendung, und die treibe ich nicht. Könnte ich ein Malz von der Beſchaffenheit, wie ich ſie brauche, nur erzielen bei langem Gewächs, was auch einmal vorkommen kann, dann laſſe ich eben lang wachſen. Daß es aber einen rationell arbeitenden Mälzer freuen muß, wenn er ſein Ziel erreicht ohne langes Gewächs, alſo ohne größeren Wurzelſchwand, iſt doch ſelbſtverſtändlich. Ich ſuche eben Auflöſung und Beſchaffenheit des Malzes möglichſt unabhängig zu machen vom Wurzel- und Blattkeimgewächs, was doch in den Augen eines fortſchrittlichen und unterrichteten Fachmannes nicht nur möglich, ſondern auch nützlich und infolgedeſſen notwendig iſt. Und der Hinweis auf die Folge der Verarbeitung von Malzen mit kurzem Gewächs, beſtehend in wenig haltbaren kältetrüben Bieren, hat bei mir auch keine Berechtigung, denn dieſe Folgen habe ich ſelbſt bei der Verarbeitung von ausgeſprochenem Kurzmalz mit recht mangelhafter Löſung und früher bei der Verarbeitung von Spitzmalz bis zu 40 pCt. nie verſpürt. Davor ſchützt mich meine Sudhausarbeit, die ich dem Charakter und der Eigenart des Malzes anpaſſe — Berliner Schule!

Wenn die exporttreibenden Brauereien, wie der Herr Kollege —be— ſagt, großen Wert auf ein langgewachſenes Malz legen, ſo werden ſie wohl wiſſen, warum ſie das tun, und ich bin der letzte, der ſie davon abbringen möchte. Aber ich treibe keinen Export, ſondern mache nur Lokalbiere aus mäßig gewachſenem Malz, und dieſe ſind mir lieber als die meiſten Exportbiere aus langgewachſenem Malz.

Aber in einem Punkt will ich dem Kollegen —be— zuſtimmen, d. i. im Rat an die Malzfabriken, nicht auf Gewicht zu mälzen, vorausgeſetzt, daß dieſes auf Koſten der Malzbeſchaffenheit geht. Ich ſelbſt würde, wenn ich auf Kaufmalz angewieſen wäre, auch nur gut gelöſtes Malz kaufen, weil ich dieſes nach der Schablone verarbeiten könnte. Ein kürzer gewachſenes Malz muß individuell verarbeitet werden, und die Wahl der Verarbeitungsweiſe fällt mir nicht ſchwer, wenn ich, wie das bei meinem Eigenmalz der Fall iſt, über die Entſtehung des Malzes orientiert bin. Beim Kaufmalz iſt letzteres nicht der Fall und infolgedeſſen die Wahl des paſſenden Maiſchverfahrens ſehr erſchwert. Auch iſt der Durchſchnittspraktiker zu gern geneigt, bei auftretenden Kalamitäten die Schuld aufs Malz zu ſchieben, zumal aufs Kaufmalz, und bei den auch heute noch durchaus unzulänglichen Methoden der wiſſenſchaftlichen Malzunterſuchung ſchneidet ein bis in die Spitze gelöſtes Malz ſtets beſſer ab, als ein an ſich vielleicht viel beſſeres, aber weniger weit gelöſtes, mit noch einigen harten Spitzen belaſtetes Malz. Für den Brauer aber, der ſein Malz ſelbſt herſtellt, haben ganz andere Geſichtspunkte zu gelten.

Von beſonderem Intereſſe war mir wieder der dankenswerte Artikel des Kollegen G. in Nr. 13 der Wochenſchrift. Unſere Erfahrungen und Anſichten decken ſich faſt in allen Stücken. Insbeſondere ſtimmen wir überein in der Beobachtung, daß die heurige Gerſte in der Weiche ein ſehr großes, ich möchte faſt ſagen, ein abnorm großes Luftbedürfnis hat und empfindlich iſt gegen auch nur geringfügiges zu langes Verweilen in der Weiche ohne ausreichende Luftzufuhr. Gerade entgegengeſetzter Meinung iſt Kollege —be—, ſowohl bezüglich des Verweilens der Gerſte in der Weiche, als auch bezüglich des Luftbedürfniſſes der Gerſte. Da ich ſeine perſönlichen Beobachtungen keineswegs bezweifeln will, muß ich ſchließen, daß er eine ganz anders geartete Gerſte unter den Händen gehabt hat, als Kollege G. und ich. Ohne Luftwaſſerweiche und ohne die Möglichkeit, die Gerſte in der Weiche nach Belieben und zwar gründlich zu lüften, wäre ich in dieſem Jahre überhaupt nicht fertig geworden, zum wenigſten wäre ich in große Ungelegenheiten geraten. Drum — eines ſchickt ſich nicht für alle, und hier iſt wieder einmal die nichtsſagende Redensart von der „normalen“ Arbeitsweiſe glänzend ad absurdum geführt. Was dort „normal“ war, wäre bei mir und dem Kollegen G. und ſicher auch noch bei vielen anderen Kollegen abſolut „unnormal“ und ſchlecht geweſen.

Aus allem iſt aber erſichtlich, wie nützlich nicht nur frühzeitige und fortgeſetzte, auf gute und ins einzelne gehende Beobachtungen geſtützte Berichte aus der Praxis über die Vermälzung der neuen Gerſten ſind, wie notwendig aber dabei auch genaue Angaben über lokale Verhältniſſe und Bedürfniſſe, ſowie über die Beſchaffenheit und insbeſondere die Herkunft der Gerſte ſind. Leider tragen die meiſten derartigen Berichte dieſen Bedingungen nicht Rechnung. Es kann aber unſchwer anders werden.

Braumeiſter S.

Anmerkung der Redaktion. Vielleicht trägt es zur Aufklärung der Widerſprüche etwas bei, wenn ich mitteile, daß der Verfaſſer des Berichtes in Nr. 8 der Wochenſchrift, gezeichnet —be—, der Leiter einer ſächſiſchen Malzfabrik iſt, der wohl die Herſtellung des Malzes mit anderen Augen anſieht, als ein Braumeiſter, der in voller Beherrſchung ſeines Betriebes ſich ſein Malz, das er zu verarbeiten hat, ſelbſt herſtellt. Wenn Herr —be— auch keine Angaben macht über die Herkunft der von ihm verarbeiteten Gerſte, ſo kann man aus der Lage ſeiner Fabrik doch wohl mit einiger Sicherheit ſchließen, daß er in der Hauptſache ſächſiſche Gerſte verarbeitet hat.

17. April 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 16.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: M. Delbrück. Schriftleiter: W. Windiſch.

Inhalt.

Über die Haltbarkeit einiger Hefenenzyme. S. 141.
Neue Ergebniſſe der Stärkechemie. S. 143.
Bier und Bierſteuer im alten Ägypten. S. 146.
Zur Vermälzung der 1914er Gerſte. S. 149.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 149.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die Haltbarkeit einiger Hefenenzyme.

Von Dr. **Arminius Bau.**

(Mit einer Abbildung.)

Zu meinen vergleichenden Studien über die Enzyme Melibiaſe, Maltaſe, Invertaſe und Zymaſe[1] hatte ich im Jahre 1903 auch einige getrocknete Hefen verwandt, welche damals nur in ihrem Verhalten gegenüber Diſacchariden geprüft wurden. Einen geringen Teil dieſer Hefen hatte ich aufbewahrt und benutzte ſie nunmehr mit anderen Hefen zu einigen weiteren Verſuchen, über welche ich hiermit berichte.

Die Hefen waren unter möglichſter Erhaltung ihre Enzymvorrates getrocknet worden. Es ſtanden mir noch zur Verfügung eine obergärige Hefe vom Frohbergtypus, welche im März 1896 bei „Zimmertemperatur" getrocknet wurde, eine untergärige Hefe, ebenfalls vom Frohbergtypus, aus der gleichen Zeit ſtammend, ſodann eine untergärige Frohberghefe, welche bei 25° am 25. Juni 1903 getrocknet war, und endlich dieſelbe Hefe, welche ich am 2. Oktober 1908 allmählich auf 105°[2] erwärmte. Da ich im November 1914 die neueren Verſuche begann, waren die Hefen zum Teil $18^3/_4$ Jahre alt, zu einem anderen Teil betrug ihre Lagerdauer etwa $11^1/_2$ Jahre und ſchließlich bei der auf 105° erwärmten Hefe 6 Jahre, nachdem dieſe als Trockenhefe vorher ſchon über 5 Jahre gelagert hatte.

Die Enzyme waren nicht iſoliert worden, man verwandte ſie in Form und in Verbindung mit den getrockneten Hefezellen, falls nicht ein beſonderer Verſuch ein Abweichen von dieſer Regel bedingte (ſiehe Abſchnitt Amygdalaſe, Endotrypſin und Hefenlab).

Wenn meine Verſuche ſelbſt nur mit Hilfe gärungstechniſcher Verfahren durchgeführt wurden, dürften ſie in weiteren Kreiſen inſofern Beachtung finden, als man getrocknete und enzymhaltige Hefe auch in der Heilkunde verwendet und mit ſolchen Präparaten, wie es beiſpielsweiſe das Zymin darſtellt, Erfolge erzielt hat. Welche Stoffe der Hefe bei der Behandlung von Krankheiten in Tätigkeit treten, iſt uns allerdings unbekannt, ob hierbei Enzyme wirkſam ſind, wiſſen wir noch nicht. Die Abhandlung von Caſimir Funk, „Die Vitaminlehre"[1] deutet allerdings darauf hin, daß gerade Enzyme bei dieſer Frage eine Rolle ſpielen, ſo zeigt das „Vitamin" entſchieden einige Ähnlichkeit mit beſtimmten Oxydaſen, welche ſelbſt in wäſſeriger Löſung kurze Zeit auf 95° C. erhitzt werden können, ohne unwirkſam zu werden. Abkömmlinge der Glyzerinphosphorſäure könnten allerdings bei der Vitaminlehre auch in Frage kommen. Immerhin wäre es nicht unangebracht, wenn maßgebende Kreiſe nach dieſer Richtung hin Verſuche anſtellen würden.

Um hierzu eine Anregung zu geben, veröffentliche ich einige Studien über ſolche in verhältnismäßig einfacher Weiſe getrocknete Hefen von langer Lagerdauer, ohne damit behaupten zu wollen, daß nun die noch nachgewieſenen Enzyme gerade in der Human- oder Veterinärmedizin von Bedeutung ſeien; meine Verſuche beziehen ſich nur auf ſolche Enzyme, welche ſich im Laboratorium auffinden laſſen; ſie haben daher vorläufig nur eine rein wiſſenſchaftliche Bedeutung.

Über die **Zymaſe** Buchners, welche auch Alkoholaſe genannt wird, habe ich weitergehende Verſuche nicht angeſtellt. Meine Trockenhefen enthielten dieſes Enzym nicht mehr; auch wenn ich zu dem Gemiſch von Zuckerlöſung und den Trockenhefen friſchgekochte Hefe zuſetzte, trat eine Gärung nicht ein, zum Beweiſe, daß das „Koenzym" jetzt ohne Wirkung war. Da Konſervierungsmittel, wie Chloroform, Toluol und Thymol, die Wirkſamkeit der Zymaſe ſofort lähmen, müſſen wir die Alkoholaſe als eines der empfindlichſten Enzyme anſprechen — es iſt jedoch möglich, auch die Alkoholaſe in trockenem Zuſtande darzuſtellen; in gut ausgetrocknetem Hefenpreßſaft wurde nach 12 Monaten keine nachweisbare Abnahme der Gärkraft beobachtet[2], auch die „Azetondauerhefe" zeigte nach R. Albert, E. Buchner und R. Rapp nach halbjährigem Lagern nur eine Einbuße von 10—19 pCt. der urſprünglich vorhandenen Gärkraft.

Invertaſe. Die Invertaſe der Kulturhefe, für welches Enzym ich den Namen Euinvertaſe[1] zum Unterſchied von anderen „Invertinen" vorſchlug, iſt eins der widerſtandsfähigſten Enzyme, welches wir kennen. Meine ſämtlichen Trockenhefen enthielten Invertaſe noch in reichlichen Mengen, deren Nachweis in bekannter Weiſe mittels Rohrzuckerlöſung, welche durch Invertaſe in d-Glukoſe und d-Fruktoſe geſpalten wird, und Fehlingſcher Löſung erbracht wurde. Beim Digerieren einer etwa 10prozentigen Rohrzuckerlöſung mit den Hefen unter Beigabe von Thymol während 24 Stunden bei Zimmertemperatur trat in allen Fällen eine äußerſt ſtarke Reduktion zu Kupferoxydul ein.

Raffinaſe. Die Raffinaſe, für welche Edm. O. v. Lippmann[2] den Namen Raffino-Melibiaſe vorſchlägt, um damit ein Enzym zu bezeichnen, welches Raffinoſe (Melitrioſe) in Melibioſe und d-Fruktoſe ſpaltet, dürfte nach neueren Forſchungen nicht exiſtiern, ſie iſt identiſch mit der Invertaſe. Früher ſprach ich bereits die Anſicht aus, daß es nicht angebracht ſei, ein beſonderes Enzym für die Hydratiſierung der Raffinoſe in d-Fruktoſe und Melibioſe anzunehmen[3]. Paul Lindner[4] erwähnte aber, daß die Raffinoſe in einigen Fällen vergoren wird, wo der Rohrzucker unverändert bleibt, und nannte als einen ſolchen Organismus den Schizosaccharomyces octosporus Beijerinck. In meinem objektiven Bericht in Lafars Handbuch der Techniſchen Mykologie[5] gab ich dieſe Notiz wieder; das dort erwähnte Zitat von E. Fiſcher und Lindner[6] iſt allerdings irrtümlich, es enthält nichts über Raffinaſe.

Albert Jan Kluyver[7] hat dieſe Frage von neuem behandelt. Betreffs des Schizosaccharomyces octosporus ſchreibt Kluyver: „Beijerinck, der dieſe Hefenart zuerſt beſchrieb, gibt ausdrücklich an, daß Alkoholbildung ausſchließlich aus Glukoſe, Lävuloſe und Maltoſe ſtattfindet, während er doch ebenfalls Raffinoſe gebrauchte. Auch ich konnte bei der von mir aus der Sammlung des „Microbiologiſch Laboratorium" bezoge-

---

[1] Wochenſchrift für Brauerei, Band 20, S. 560 und 575 (1903).

[2] Die Temperatur iſt in Zentigraden angegeben.

---

[1] Wochenſchrift für Brauerei, Band 31, S. 136 (1914).

[2] Lafars Handbuch der Techniſchen Mykologie, Bd. 4, S. 364, Zeile 29—38.

---

[1] Chemiker-Zeitung, Bd. 19, S. 1873 (1895).

[2] Wochenſchrift für Brauerei, Bd. 20, S. 135 (1903).

[3] Wochenſchrift für Brauerei, Bd. 17, S. 698 (1900).

[4] Daſelbſt, Bd. 17, S. 716 (1900).

[5] Bd. 4, S. 424, Zeile 32—36.

[6] Ber. d. Deutſch. Chem. Geſ., Bd. 28, S. 984 (1895).

[7] Biochemische Sukerbepalingen, Leiden 1914, S. 25 u. 26.

nen Kultur von S. octosporus keine Raffinoſeſpaltung erzielen.

„Hierzu kommt noch, daß Lindner auch nur eine äußerſt ſchwache Gärung wahrnahm.

„Als letzten Grund gegen die Auffaſſung der Identität von Raffinaſe und Invertaſe könnte man ſich noch berufen auf das durch Lindner beſchriebene Verhalten ſeiner „Kahmhefen Nr. 170 und Nr. 178". Es iſt mir aber klar geworden, daß, wenigſtens für dieſe letzte, auch dieſe Angabe unrichtig iſt. Eine Kultur, die ich von der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin empfing, vergor ſehr kräftig Raffinoſe.

„Faſſen wir das Vorſtehende zuſammen, ſo können wir ſchließen, daß es mindeſtens ſehr wahrſcheinlich iſt, daß alle Hefenarten, welche Invertaſe enthalten, auch imſtande ſind, die Raffinoſe in Lävuloſe und Melibioſe zu ſpalten, und ferner, daß es bis jetzt nicht geglückt iſt, im Pflanzenreich das Beſtehen von zwei verſchiedenen Enzymen, Invertaſe und Raffinaſe, zu beweiſen. Die unzweifelhaften Angaben über die Anweſenheit von einer Raffinoſe nicht ſpaltenden Invertaſe in tieriſchen Organen gewähren der Möglichkeit Raum, daß ein derartiger Stoff auch bei pflanzlichen Organismen noch einſtmals aufgefunden werden könnte." —

Soweit Kluyver.

Das in der Dünndarmſchleimhaut des Pferdes und des Hundes vorhandene Enzym ſpaltet nach den Unterſuchungen von E. Fiſcher und Niebel[1]) wohl Rohrzucker aber keine Raffinoſe.

Dieſes tieriſche Invertin iſt auch aus anderen Gründen zweifellos von der Hefeninvertaſe verſchieden, ſo daß ich ſchon früher für die letztere den Namen Euinvertaſe vorſchlug.

Meine vier alten Trockenhefen verhielten ſich gegenüber Raffinoſe genau ſo wie gegen Rohrzucker; ſie ſind deshalb mit als ein Beweis dafür anzuführen, daß eine beſondere Raffinaſe nicht exiſtiert.

Maltaſe. Die ſchon längſt bekannte Maltaſe oder nach E. O. v. Lippmann Maltoglykaſe, welche die Maltoſe in zwei Moleküle d-Glykoſe zerlegt, wurde im Jahre 1903 von mir in Trockenhefen nachgewieſen, welche damal zum Teil 7 Jahre alt waren. Von den in den vorhergehenden Zeilen erwähnten vier Trockenhefen wurden je 0,5 g mit 15 ccm einer 5prozentigen Maltoſelöſung 48 Stunden bei 31 ° C. digeriert und von der Löſung 10 ccm abfiltriert. Zu jedem Filtrat wurden 1 g Phenylhydrazin und 1,5 g Eſſigſäure von 50 pCt. zugegeben, das Gemiſch im Waſſerbad 1½ Stunden erhitzt und in etwa 150 ccm kochendes Waſſer gegoſſen. In allen vier Fällen ſchied ſich unlösliches Glukoſazon aus, welches auf einem bei 105 ° getrockneten und gewogenen Filter geſammelt, mit kochendem Waſſer ausgewaſchen und zwei Stunden bei 105 ° getrocknet wurde. Dieſes ſo gewonnene Glukoſazon iſt natürlich unrein, u. a. enthält es die aus den Trockenhefen gelöſten und durch Phenylhydrazin wieder niedergeſchlagenen Stoffe; da aber in den vier Verſuchen die Verunreinigungen als ziemlich gleichmäßig angenommen werden können, laſſen die erhaltenen Zahlen doch Vergleiche ziehen über die Wirkſamkeit der in den einzelnen Hefen vorhandenen Maltaſe.

Es wurde gefunden:

Hefenſorte	erhalten g Glukoſazon
Untergärig von 1896	0,2934
„ von 1903, bei 25° getrocknet	0,1998
„ von 1908, bei 105° getrocknet	0,1348
Obergärig von 1896	0,0582

In ihrer Wirkſamkeit am wenigſten geſchwächt war die Maltaſe demnach in der Unterhefe von 1896, dann folgten die Unterhefen, welche bei 25 ° und bei 105 ° getrocknet waren, während die Maltaſe in der Oberhefe von 1896 die geringſte Wirkſamkeit entfaltete.

Die Maltaſe gehört ſomit zu den widerſtandsfähigen Enzymen, ſie ſteht aber in dieſem Punkt der Invertaſe nach, wie ich im Jahre 1903 nachwies[1]). Ich wiederhole meine damalige Bemerkung:

„Einen Beweis für die Anſchauung erblicke ich in einem gelegentlichen Verſuch, als ich eine größere Menge bei 35—37 ° vorgetrockneter Hefe (untergärig) von 22,50 pCt. Waſſergehalt binnen einer Stunde auf 105 ° erwärmte; in dieſer Hefe war die Maltaſe wie auch die Melibiaſe getötet, während für die Invertaſe noch eine recht energiſche Wirkſamkeit nachzuweiſen war. Die Urſache der verſchiedenen Widerſtandsfähigkeit gegen ſchnelleres Austrocknen iſt wohl in der verſchiedenen Tötungstemperatur der Enzyme begründet, je niedriger letztere iſt (Maltaſe), deſto allmählicher muß das Austrocknen bewerkſtelligt werden, als im umgekehrten Falle (Invertaſe)."

Der Maltaſe wird auch die Spaltung des Amygdalins in Mandelnitritglukoſid und Glukoſe zugeſchrieben[2]), indeſſen wieſen Caldwell und Courtauld die Verſchiedenheit der Maltaſe von dem das Amygdalin ſpaltenden Enzym nach, worüber näheres in dem Abſchnitt „Amygdalaſe" nachzuleſen iſt.

Auch iſt die in dem unten erwähnten Lehrbuch gegebene Bemerkung nicht richtig, E. Fiſcher gebe an, daß die beiden Traubenzuckergruppen im Amygdalin als Maltoſe vorhanden ſind; vielmehr iſt nach Emil Fiſchers Anſicht „das Amygdalin ein Derivat der Maltoſe oder einer ganz ähnlich conſtruirten Diglucoſe"[1]).

Melibiaſe. In dem eben genannten Lehrbuch der Organiſchen Chemie (Bd. 7 S. 367) ſchreibt O. Emmerling: „Wenn man nun nicht mit Bau ein beſonderes Enzym „die Melebiaſe" annehmen will, ſo liegt es nahe, die Spaltung der Melebioſe der Maltaſe zuzuſchreiben. Oberhefen vergären die Melebioſe nicht."

Da Oberhefen aber reichlich Maltaſe enthalten, Melibioſe indeſſen unverändert laſſen, kann ſelbſtverſtändlich Maltaſe die Melibioſe nicht ſpalten, vielmehr iſt hierfür ein beſonderes Enzym, die Melibiaſe, welche E. O. v. Lippmann Melibio-Glykaſe genannt hat, nötig.

Die Melibioſe wird durch dieſes Enzym in d-Glukoſe (Traubenzucker) und d-Galaktoſe zerlegt, gemäß der allgemeinen Formel, welche für die Hydratiſierung ſämtlicher Diſaccharide (Rohrzucker, Maltoſe, Melibioſe, Trehaloſe uſw.) gilt:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6.$$

Ebenſo wie bei der Maltoſe wurden auch hier je 15 ccm einer 5prozentigen Löſung kriſtalliſierter Melibioſe, diesmal jedoch mit nur ¼ g Trockenhefe und wenig Thymol verſetzt und ſo wie im Abſchnitt Maltaſe angegeben, weiter behandelt. Es iſt zu erwähnen, daß die beiden Löſungen der kriſtalliſierten Maltoſe und der Melibioſe nicht die gleiche Konzentration an waſſerfreiem Zucker aufweiſen, denn die Zuſammenſetzung der Maltoſe wird durch die Formel $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$, die der Melibioſe durch $C_{12}H_{22}O_{11} + 2H_2O$ wiedergegeben.

In den mit Unterhefen behandelten Proben ſchied ſich in allen Fällen Monoſazon aus, bei der mit Oberhefe digerierten Löſung dagegen, wie zu erwarten war, nur Bioſazon (Melibioſazon).

Hefenſorte	erhalten g Monoſazon
Untergärig von 1896	0,5480
„ von 1903, bei 25° getrocknet	0,6396
„ von 1908, bei 105° getrocknet	0,3546
Obergärig von 1896	—

---

1) Sitzungsber. d. Preuß. Akad. d. Wiſſenſchaft Berlin 1896, S. 77. In der Tabelle ſteht hier infolge eines Druckfehlers „Huhn" ſtatt „Hund".

1) Wochenſchr. f. Brauerei Bd. 20 S. 564 (1903).

2) O. Emmerling in Roscoe-Schorlemmers Lehrbuch der Organiſchen Chemie Bd. 7 S. 367. Braunſchweig 1901.

1) Berichte d. Deutſch. Chem. Geſ. Bd. 28, II, S. 1509 (1895).

Am ſtärkſten war die Wirkung der Melibiaſe in der im Juni 1903 getrockneten Hefe, dann folgt die um $7^{1}/_{4}$ Jahre ältere Hefe und ſchließlich die auf 105° erwärmte Probe.

Die gewonnenen Mengen Monoſazon ſind weſentlich größer als die unter Anwendung von Maltoſe erzielten Niederſchläge, ſo daß es den Anſchein hat, als ſei die Maltaſe in den betr. Hefen mehr geſchwächt als die Melibiaſe, indeſſen iſt dieſer Schluß nicht zwingend, da die Abſcheidung der Oſazone keineswegs in quantitativer Weiſe erfolgt. Frühere Unterſuchungen ergaben allerdings eine größere Haltbarkeit der Melibiaſe gegenüber der Maltaſe[1].

Trehalaſe. Die Zuckerart Trehaloſe kommt in der Trehala-Manna, einer Ausſchwitzung an perſiſchen Diſtel- und Echinopsarten, welche durch einen Rüſſelkäfer Larinus nidificans hervorgerufen wird, ſowie beſonders in den Fruchtkörpern höherer Pilze vor; ſie kriſtalliſiert, wie die Melibioſe, mit zwei Molekülen Waſſer, entſprechend der Formel $C_{12}H_{22}O_{11} + 2H_2O$, reduziert aber ebenſo wie der Rohrzucker Fehlingſche Löſung nicht und wird bei der Hydratiſierung in zwei Moleküle d-Glukoſe zerlegt, ſo daß ihre Aufſpaltung leicht vermittelſt Fehlingſcher Löſung verfolgt werden kann.

Im Jahre 1893 hatte Bourquelot in Schimmelpilzen ein Enzym aufgefunden, welches Trehaloſe hydratiſiert, doch iſt dieſe Trehalaſe, welche nach der v. Lippmannſchen Bezeichnung Trehalo-Glykaſe zu nennen wäre, von der Hefen-Trehalaſe deutlich verſchieden. Letztere wurde von Emil Fiſcher[2]) aufgefunden. Er ſchreibt darüber:

„Als 1 Th. Trehaloſe mit 0,5 Th. trockener, reiner Frohberghefe und 10 Th. Waſſer, welches 0,2 pCt. Toluol enthielt, 40 Stunden auf 33° erwärmt wurde, waren 20 pCt. reducirender Zucker entſtanden. Dagegen bewirkte der wäſſrige Auszug derſelben Hefe, welcher das Invertin und die Maltaſe enthält, während 40 Stunden keine nachweisbare Spaltung."

Meine früheren Verſuche[3]) brachten ein ſicheres Ergebnis nicht. Eine untergärige Frohberghefe, welche nach dem Waſchen auf unglaſiertem Porzellan trocken abgeſaugt war, ergab damals mit Trehaloſelöſung unter Verwendung von 1 pCt. Toluol als Antiſeptikum in drei Fällen nach einer Aufbewahrung von 60—72 Stunden im Brutſchrank bei 30° eine ſtarke Reduktion mit Fehlingſcher Löſung, in einem Falle, in welchem eine andere Hefe Verwendung unter Beigabe von 2 pCt. Toluol fand, dagegen nicht. Die erſtere Hefe, welche nach vorſichtiger Trocknung bei niedriger Temperatur langſam auf 100° erhitzt und bei dieſen Graden ſteriliſiert war, wirkte nicht auf Trehaloſe ein.

Zu neueren Verſuchen benutzte ich Thymol als gärungshemmendes Mittel und verwandte zunächſt friſche Ober- und Unterhefen vom Frohberg-Typus, welche mit Trehaloſelöſung 24 Stunden bei 31° aufbewahrt wurden. Die Löſung reduzierte dann in allen Proben deutlich, aber nicht allzu ſtark die Fehlingſche Löſung.

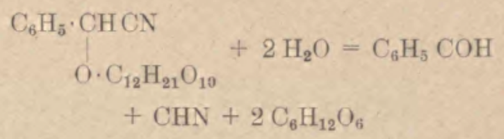
Nachdem man ſich überzeugt hatte, daß eine Löſung von 0,5 pCt. ſaurem Fluorammonium auf Trehaloſe nicht einwirkt, vermiſchte man friſch abgepreßte Ober- und Unterhefe mit einer derartigen Fluorlöſung zwecks Abtötung der Hefenzellen. Als ſich die Hefe nach $4^{3}/_{4}$ Stunden am Boden des Reagenzglaſes abgelagert hatte, wurde die überſtehende Flüſſigkeit vorſichtig abgegoſſen und eine ſteriliſierte kalte Trehaloſelöſung hinzugefügt. Nach einer eintägigen Aufbewahrung bei 31° wurde Fehlingſche Löſung deutlich reduziert.

Es wurden dann noch Verſuche mit „unterbrochener" Gärung ohne Antiſeptikum durchgeführt. Nachdem die Trehaloſelöſung bei 31° mit Ober- und mit Unterhefe beginnende Gärung zeigte, wurden die Gläschen 6 Stunden bei —1° hingeſtellt und ihr Inhalt nach der Filtration mit Fehlingſcher Löſung gekocht. Man erhielt in einem Falle Spuren, in einer zweiten Probe etwas größere Mengen von Kupferoxydul, — eine ſtarke Reduktion war ja überhaupt nicht zu erwarten, da die abgeſpaltene d-Glukoſe bekanntlich eine äußerſt leicht vergärbare Zuckerart darſtellt.

Von meinen vier alten Trockenhefen wurde Trehaloſe in keinem Falle angegriffen, gleichgültig, welche Antiſeptika und in welchen geringſten Mengen ich dieſe anwandte; auch ohne gärungshemmende Mittel blieb die Trehaloſelöſung unverändert, trotzdem ſich in drei Proben Bakterien entwickelten.

Die Verſuche beweiſen, daß die Kulturhefen ein Trehaloſe ſpaltendes Enzym enthalten; dieſe Hefen-Trehalaſe gehört aber zu den empfindlichen Enzymen, da ſie beiſpielsweiſe bei einem Gehalt der Löſung von 2 pCt. Toluol unwirkſam wird, während ſie bei 1 pCt. des genannten Konſervierungsmittels noch tätig bleibt. In größeren Mengen ſcheint ſie in der Hefe, wie dies ſonſt bei der Euinvertaſe, der Maltaſe und der Melibiaſe (in Unterhefen) der Fall iſt, nicht vorzukommen.

Emulſin. Das Amygdalin, ein in den bitteren Mandeln, den Pfirſich-, Kirſch- und Pflaumenkernen, in den Blättern des Kirſchlorbeers, der Traubenkirſche uſw. vorkommendes Glukoſid wird unter dem Einfluß des Emulſins, eines in den bitteren und ſüßen Mandeln uſw. enthaltenen Enzymes ſo aufgeſpalten, daß Benzaldehyd (Bittermandelöl), Blauſäure und zwei Mol. Traubenzucker entſtehen gemäß der Formel



$$\begin{array}{l} C_6H_5\cdot CHCN \\ \quad\;\; | \\ \quad\;\; O\cdot C_{12}H_{21}O_{10} \end{array} + 2\,H_2O = C_6H_5\,COH + CHN + 2\,C_6H_{12}O_6$$

Auch in Schimmelpilzen findet ſich dieſes Enzym, ſo nach Bourquelot[1]) in Aspergillus niger, nach Gerard[2]) in Penicillium glaucum, ſowie in zahlreichen anderen Arten[3]), während es in der Hefe von Th. A. Henry und S. J. M. Auld[4]) entdeckt wurde. Außer in der Kulturhefe kommt Emulſin nach L. Guignard[5]) auch in einer Paſtorianusform vor.

(Fortſetzung folgt.)

Neue Ergebniſſe der Stärkechemie.[6])

Von Dr. **Pringsheim**, Berlin.

Die Erſchließung der chemiſchen Konſtitution hochmolekularer Naturprodukte bietet ganz beſondere Schwierigkeiten. Auch hier wird die endliche Löſung der Probleme der Syntheſe vorbehalten bleiben, der jedoch neben anderen großen Erſchwerungen, unter denen vor allem die durch das Vorhandenſein zahlreicher aſymmetriſcher Kohlenſtoffatome bedingte konfigurative Mannigfaltigkeit zu nennen wäre, aus der nicht kriſtalliniſchen Natur ſolcher Subſtanzen wie Stärke, Zelluloſe, Glykogen und andern eine Begrenzung geſetzt ſein wird: denn wie ſoll es mit unſeren jetzigen Hilfsmitteln gelingen, die Identität der möglichen ſynthetiſchen und der natürlichen Produkte zu erweiſen, wo uns ohne Kriſtalliſationsfähigkeit kein Beweis für die Einheitlichkeit zur Verfügung ſteht. Die Chemie wird neue Wege gehen müſſen, ehe hier völlige Klarheit geſchaffen werden kann.

Wir ſind alſo bis auf weiteres auf Abbauverſuche angewieſen, die die Syntheſe ja immer vorbereiten müſſen. Faſſen wir die Reſultate ſolcher Verſuche über Polyſaccharide zuſammen, ſo kommen wir zu dem Ergebnis, daß ſie bis dato trotz großer Arbeitsleiſtung noch wenig fortgeſchritten ſind; der Mangel liegt vornehmlich am zu energiſchen Verlauf des Abbaus, der demnach immer bis zu einer ſo niedrig molekularen Stufe vorgeſchritten iſt, daß uns dann kein Einblick mehr in die Art der Verknüpfung der Grundkomplexe im hochmolekularen Aufbau der Polyſaccharide möglich iſt. Durch Säurehydrolyſe werden Zelluloſe, Stärke und Glykogen quantitativ in Traubenzucker geſpalten. Auf chemiſchem Wege ſind wir bei der Zelluloſe weiter gekommen, die bei der Beſetzung der Hydroxyle des Traubenzuckers durch Eſſigſäurereſte bei der Azetolyſe nur bis zu einem Diſaccharid, der Zellobioſe, abgebaut wird[1]). Später konnte dann gezeigt werden, daß dieſes Diſaccharid auch beim fermentativen Zelluloſeabbau das erſte einheitliche Abbauprodukt darſtellt[2]). Bei der Stärke und dem Glykogen waren wir auf den enzymatiſchen Abbau angewieſen. Das diaſtatiſche Enzym führt uns hier allerdings über verſchiedene Zwiſchenſtufen, die Dextrine, aber keiner dieſer Körper iſt kriſtalliniſch erhalten worden oder ſonſtwie als einheitlich erwieſen. Und ſo iſt es wieder die Diſaccharidſtufe, hier in Geſtalt der Maltoſe, die das höchſtmolekulare chemiſche Individuum des Stärkeabbaus darſtellte. Schon mit dieſer Aufzählung ſind die Ergebniſſe des Abbaus der Polyſaccharide erſchöpft, der ſomit immer bis zu Produkten von nur zwei Monoſaccharidkomplexen führte. Es iſt klar, daß wir aus dieſem experimentellen Ergebnis nur ſehr geringe Rückſchlüſſe auf die Bindungsform der Monoſaccharide in den Polyſacchariden ziehen konnten, und alles, was über die einfachſten Vorſtellungen hinausgeht, gehört deshalb auch in das Gebiet der unbewieſenen Spekulation.

---

[1]) Wochenſchr. f. Brauerei Bd. 20 S. 578 (1903).

[2]) Ber. d. Deutſch. Chem. Geſ. Bd. 28, II, S. 1432 (1895).

[3]) Wochenſchr. f. Brauerei Bd. 16 S. 305 (1899).

[1]) Compt. rend. Soc. de Biologie Bd. 45, S. 653 u. 804 (1893).

[2]) Daſelbſt S. 651.

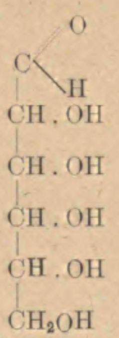
[3]) Lafars Handbuch der t. Mykologie Bd. 4, S. 250 f.

[4]) Proceed. Royal Soc. B, London, Bd. 76 S. 568 (1905); Wochenſchr. f. Brauerei Bd. 23 S. 132 u. 576 (1906).

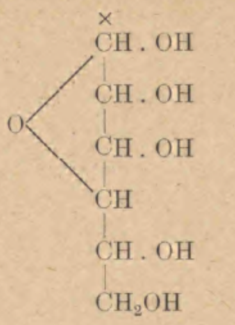
[5]) Wochenſchrift für Brauerei Bd. 23 S. 252 (1906).

[6]) Mit Genehmigung des Verfaſſers der im Verlag von Julius Springer in Berlin erſcheinenden Zeitſchrift „Die Naturwiſſenſchaften", 3. Jahrgang, S. 95, entnommen.

Einen Schritt weiter ſind wir nun durch die grundlegenden Verſuche von Schardinger[3]) gekommen, der beim Abbau durch ein auf Stärke ſpezifiſch wirkendes Bakterium zu neuen höhermolekularen kriſtalliniſchen Produkten gelangte, die aus Gründen, auf die noch einzugehen ſein wird, als kriſtalliſierte Dextrine bezeichnet werden können. Dieſe Körper gehören einer bisher noch unbekannten Klaſſe von Zuckern an, deren chemiſche Konſtitution hier zuerſt erläutert werden muß. Für die Veranſchaulichung des Zuſammengenhanges der einzelnen Monoſaccharide in den Di-, Tri- und Polyſacchariden, der unter Waſſeraustritt zuſtande kommt, eignet ſich beſſer als die früher bevorzugte Aldehydformel der Glykoſe die, auch aus anderen Gründen vorzuziehende γ-Laktonformel, in der das dem Aldehyd zugehörige C-Atom durch × bezeichnet werden ſoll.

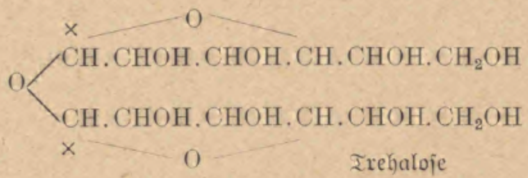


Aldehydformel der Glykoſe



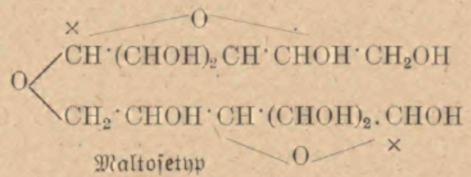
γ-Laktonformel der Glykoſe

Austritt aus einem Molekül Waſſer zwiſchen zwei Glykoſereſten kann nun einmal ſo erfolgen, daß ſich hieran die an den Aldehydkohlenſtoffatomen haftenden Hydroxyle der beiden Traubenzuckermoleküle beteiligen. Wir gelangen ſo zu einem Diſaccharid, der Trehaloſe, die Fehlingſche Löſung nicht mehr reduzieren und kein Oſazon mehr geben darf, da ſie ihren Aldehydcharakter eingebüßt hat.



Trehaloſe

Nimmt jedoch am Waſſeraustritt nur ein Hydroxyl des Aldehydkohlenſtoffs, im zweiten Glykoſereſt dagegen ein anderes teil, ſo ſtellt unſere Formel einen zweiten Diſaccharidtyp dar, der infolge des Beibehaltens eines freien Aldehydhydroxyls noch reduzierende und Oſazon bildende Eigenſchaften beibehält. Unſere Formel ſtellt dann den Maltoſetyp dar:



Maltoſetyp

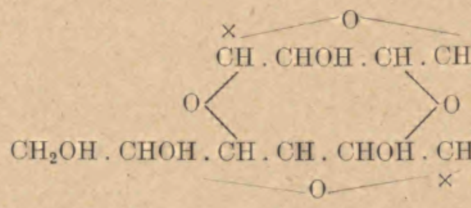
Hierbei iſt noch unentſchieden und bisher auf experimentellem Wege auch nicht zu ergründen, welches der vier Hydroxyle des zweiten Glykoſereſtes am Waſſeraustritt teilgenommen hat. Doch können wir gerade durch die Beteiligung verſchiedener Hydroxyle den Unterſchied zwiſchen den verſchiedenen Diſacchariden, die ſich aus Glykoſereſten zuſammenſetzen, z. B. zwiſchen Maltoſe und Gentiobioſe, erklären.

Beide Typen geben bei der Elementaranalyſe Werte, die auf $(C_6H_{10}O_5)_2 + H_2O$ ſtimmen. Die neuen Zucker aus Stärke jedoch analyſieren zu $(C_6H_{10}O_5)_x$ genau wie Stärke oder Zelluloſe. Sie reduzieren Fehlingſche Löſung nicht und geben entſprechend auch keine Oſazone. Ein Diſaccharid dieſer neuen Körperklaſſe kann daher nur durch eine Formel dargeſtellt werden, in der in dem Glykoſereſt zwei Hydroxyle, und zwar jedesmal auch unter Beteiligung der am Aldydkohlenſtoff haftenden, am Waſſeraustritt teilgenommen haben. Wir nennen den Typ Amyloſetyp und gelangen ſo zur Formel ſeines einfachſten Vertreters der Dyamyloſe, der demnach Ringſtruktur zukommt. Da wir aus der chemiſchen Analogie heraus auf keinen zu großen Ring ſchlußfolgern können, wählen wir ohne experimentelle Begründung das β-Kohlenſtoffhydroxyd als das am Waſſeraustritt teilnehmende, wie dann folgende Formel veranſchaulicht:

(Siehe untenſtehend.)

Dem entſpricht auch, daß für jeden Glykoſereſt des Amyloſetyps nur drei und nicht vier, wie im Trehaloſe- und Maltoſetyp, Azetylreſte aufgenommen werden.

Von dieſer Körperklaſſe kennen wir nun ſechs Vertreter. Drei wurden von Schardinger direkt aus dem Vergärungsprodukt des Stärkekleiſters durch den Bac. macerans erhalten. Sie werden aus der eingedampften Gärflüſſigkeit durch Zuſatz organiſcher Löſungsmittel, wie Chloroform oder Äther, abgeſchieden und können durch ihre verſchiedene Löslichkeit gegen Waſſer und Alkohol getrennt werden. Ein vierter Körper wurde dazu noch aus Reisſtärke erhalten[4]). Unter dieſen Körpern laſſen ſich nun zwei Gruppen unterſcheiden, ſolche, die aus Alkohol kriſtalliſieren und die in konzentrierter Löſung mit Jodjodkaliumlöſung verſetzt, metalliſch glänzende, in dunkelgrünen Nadeln kriſtalliſierende Jodadditionsprodukte geben, und einen Körper, der aus Waſſer kriſtalliſiert und der unter denſelben Bedingungen ein in braunroten Prismen kriſtalliſierendes Jodadditionsprodukt ergibt. Die erſte Reihe, die wir die α-Reihe nennen, iſt dadurch ausgezeichnet, daß ihre zugehörigen Körper durch Azetolyſe in das Azetylprodukt der Diamyloſe abgebaut werden, aus dem durch Verſeifung die Diamyloſe gewonnen werden kann, der Körper der zweiten oder β-Reihe wird im Gegenſatz zur Triamyloſe abgebaut. So



Diamyloſe.

kennen wir alſo nun folgende ſechs Körper der neuen Zuckerverbindungen:

α-Reihe.

Oktamyloſe $[(C_6H_{10}O_5)_2]_4 + 4 C_2H_6O$.
α-Hexaamyloſe $[(C_6H_{10}O_5)_2]_3 + ? C_2H_6O$.
Tetraamyloſe $[(C_6H_{10}O_5)_2]_2 + 2 C_2H_6O$.
Diamyloſe $(C_6H_{10}O_5)_2 + 2 H_2O$.

β-Reihe.

β-Hexaamyloſe $[(C_6H_{10}O_5)_3]_2 + 9 H_2O$.
Triamyloſe $(C_6H_{10}O_5)_3 + 4 H_2O$.

Wir haben ſchon erwähnt, daß wir dieſe Körper mit einem gewiſſen Recht als kriſtalliſierte Dextrine bezeichnen können, ſie teilen nämlich mit den Dextrinen die für die niedriger molekularen Angehörigen dieſer Körperklaſſe hauptſächlich charakteriſtiſche Eigenſchaft, mit Jodlöſung eine braunrote Färbung zu geben. In konzentrierter Löſung kriſtalliſieren dann charakteriſtiſche Jodadditionsprodukte aus. Ein gleiches Kriſtalliſationsvermögen zeigen auch Bromadditionsprodukte, die aus konzentrierter Löſung mit Brombromkalilöſung ausfällbar ſind. Über dieſe Körper wurden bisher die folgenden Zuſammenſetzungen ermittelt:

α-Reihe.

Tribromoctamyloſe $[(C_6H_{10}O_5)_2]_4$, 3 Br.
Jodtetraamyloſe $[(C_6H_{10}O_5)_2]_2$, $1^1/_2$ J, $4 H_2O$.
Bromtetraamyloſe $[(C_6H_{10}O_5)_2]_2$, $1^1/_2$ Br.
Joddiamyloſe $(C_6H_{10}O_5)_2$, $^7/_8$ J.
Bromdiamyloſe $(C_6H_{10}O_5)_2$, $^7/_8$ Br.

β-Reihe.

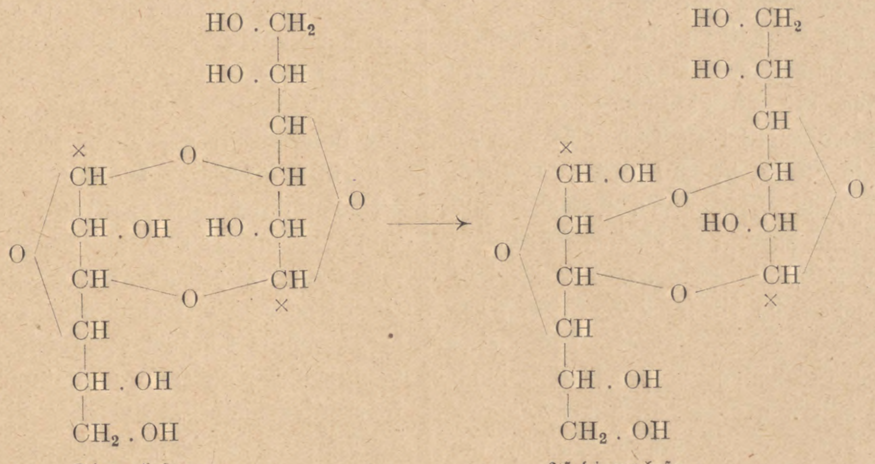
Trijod-β-Hexaamyloſe $[C_6H_{10}O_5)_3]_2$, 3 J, $9 H_2O$.
Dibrom-β-Hexaamyloſe $[(C_6H_{10}O_5)_3]_2$ 2 Br.
Jodtriamyloſe $(C_6H_{10}O_5)_3$, $1^1/_2$ J, $4^1/_2 H_2O$.
Bromtriamyloſe $(C_6H_{10}O_5)_3$, Br.

* * *

Vom theoretiſchen Standpunkte iſt nun vornehmlich bemerkenswert, daß der Abbau der höher molekularen Amyloſen in ihre Grundkörper, wie der der Oct- und Tetraamyloſe in die Diamyloſe und der β-Hexaamyloſe in die Triamyloſe eine reine Depolymeriſation darſtellt. Er verläuft, wenn wir von der Anheftung der nachher wieder leicht abſpaltbaren Azetylgruppen an den außenſtändigen Hydroxylen abſehen, ohne chemiſche Veränderung des Grundkomplexes etwa durch Ringſprengung und Ringneubildung, ausſchließlich durch die Löſung von Nebenvalenzen, die die Diamyloſemoleküle in der Octa-, α-Hexa- und Tetraamyloſe und die Triamyloſe in der β-Hexaamyloſe zuſammenhalten müſſen. Dies erhellt noch deutlicher aus der Tatſache, daß auch bei der milden Reaktion der Benzoylierung in der Kälte bei Eintritt nur eines Benzoylreſtes auf je einen Glukoſereſt dieſelbe Depolymeriſation erfolgt. Eine derartige Abbaureektion iſt bisher ohne Analogie. Sie belehrt uns, daß es ſich hier um eine eigenartige Körperklaſſe handelt, deren Vorhandenſein im Stärkemolekül für die verſchiedenen Eigenarten der Stärke, wie Kleiſterbildung, Rückbildung der Maquenneſchen Amyloſe aus einem Kleiſter beim Stehen in der Kälte, Löslichmachung der Stärke durch Erhitzen in Glyzerin oder milde Säureeinwirkung, verantwortlich ſein muß. Denn es liegt keinerlei Grund vor, die Annahme zu machen, daß der Bac. mazerans für die Bildung der Ringamyloſen verantwortlich zu machen wäre. Bei der Vergärung von Glykoſe oder Maltoſe durch dieſen Bazillus werden keine derartigen Produkte gebildet, und wir ſind daher zu der Annahme berechtigt, daß ſie ihr Erſcheinen im vergorenen Stärkekleiſter einer Depolymeriſation des Stärkemoleküls durch den Bazillus verdanken. Dafür ſpricht auch, daß wenigſtens in der α-Reihe in Geſtalt der Octo-, α-Hexa- und Tetraamyloſe mehrere Polymeriſationsſtufen gleichzeitig auftreten, unter denen die niedrigſte der Menge nach bei weitem vorherrſcht.

Nach dieſer Betrachtungsweiſe wäre das Stärkemolekül als eine Verbindung $(C_6H_{10}O_5)_x$ anzuſehen, wobei x den Polymeriſationsgrad bedeutet. Damit würde die alte Anſchauung von der Kettenſtruktur der Stärke mit einer Formel $(C_6H_{10}O_5)_x + H_2O$ fallen, die immer unbewieſen war. Bei alledem iſt jedoch die Frage noch ungelöſt, ob wir die Di- oder die Triamyloſe als Grundkomplex der Stärke anſehen und ſie demnach $[(C_6H_{10}O_5)_2]_x$ oder $[(C_6H_{10}O_5)_3]_x$ formulieren ſollen.

Für die Löſung dieſer Frage gibt uns die Azetylierung der Stärke eine Möglichkeit an die Hand[6]. Wie ſchon früher feſtgeſtellt, läßt ſich die Stärke in ihrer urſprünglichen Form nur ſchwer azetylieren. Man bedient ſich für den Vergleich beſſer der durch Erhitzen in Glyzerin löslich gemachten Stärke, deren Molekül offenbar ſchon durch Depolymeriſation verkleinert iſt. Auch ſolche Stärke wird mit Chlorzink als Katalyſator nur ſchwer in Reaktion gebracht. Wählt man jedoch Schwefelſäure als katalytiſches Agens, wie bei der Azetylierung der Zelluloſe, ſo tritt die Reaktion ein und man gelangt zu einem Azetylkörper eines aus drei Glykoſereſten beſtehenden Triſaccharids. Es handelt ſich allerdings bei dieſem Körper nicht um die Triamyloſe ſelbſt, ſondern um einen der Triamyloſe naheſtehenden Zucker. Der Widerſpruch wird jedoch geklärt, wenn man auch die Hexa- oder die Triamyloſe der forcierten Azetylierung mit Schwefelſäure unterwirft. Auch dann gelangt man zu einem Körper, der mit dem durch Azetylierung der Stärke erhaltenen in den wichtigſten Eigenſchaften übereinſtimmt. Die unweſentliche Verſchiedenheit mag auf ſtereochemiſchem Gebiete liegen. Beide Körper analyſieren noch zu $C_6H_{10}O_5$, die Ringſtruktur muß daher in ihnen erhalten geblieben ſein, ſie geben keine kriſtalliſierten Jod- oder Bromadditionsprodukte, und der Umſtand, daß ſie Fehlingſche Löſung reduzieren, kann nur durch die Freilegung wenigſtens einer am Aldehydkohlenſtoff haftenden Hydroxylgruppe erklärt werden. Es muß demnach eine Bindungsverſchiebung eingetreten ſein, die auch bei der ſtarken Azetylierung der Diamyloſe mit Schwefelſäure ſtattfindet. Wir nennen ſolche Körper Iſodi- reſp. Iſotriamyloſe und formulieren die Umwandlung der Diamyloſe in die Iſodiamyloſe folgendermaßen:



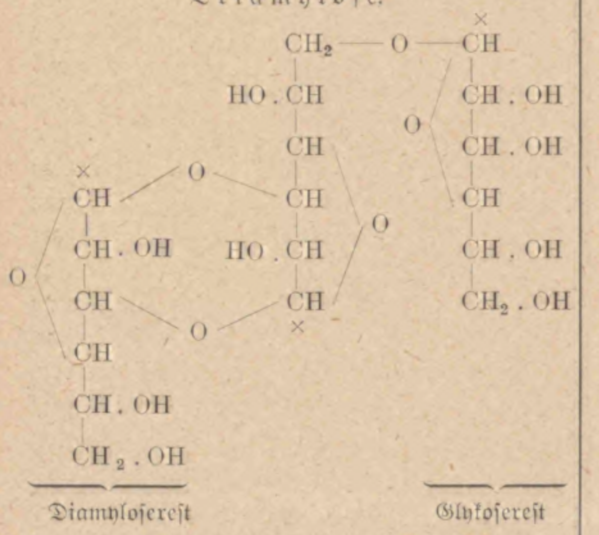
Diamyloſe

Iſodiamyloſe

So muß denn einem Triſaccharid eine wichtige Rolle im Aufbau des Stärkemoleküls zufallen, denn es kann kein Zufall ſein, daß bei der Azetylierung gerade die Bindung dreier Glykoſereſte untereinander dem Eingriff widerſteht, während gleichzeitig eine ſo beträchtliche Molekülverkleinerung ſtattfindet. Fernerhin gibt das ganz analoge Verhalten der Stärke und der Triamyloſe beim Azetylieren einen wenigſtens indirekten Beweis an die Hand, daß Ringkörper im

Sinne der Amyloſen, wie ſie durch den Bac. mazerans aus dem Molekül herausgelöſt werden, tatſächlich im Stärkemolekül vorhanden ſind. Daß neben den Amyloſen der β-Reihe auch ſolche der α-Reihe, alſo Polymere der Diamyloſe, beim Vergären der Stärke durch den Bac. mazerans entſtehen, muß durch eine Spaltung des Triamyloſekomplexes in den Diamyloſekomplex plus Glykoſe erklärt werden, die in der Tat in der Gärflüſſigkeit immer nachgewieſen werden kann. Auf Grund dieſer Annahme gelangen wir zu einer Formulierung der Triamyloſe, die folgender Formel entſpricht und in der die Beteiligung der Hydroxyle, mit Ausnahme der am Aldehydkohlenſtoff haftenden, wieder willkürlich angenommen werden muß.

Triamyloſe.



Nach dem Geſagten wäre alſo die Stärke als ein polymerer Ringzucker mit der Triamyloſe als Grundkomplex anzuſehen. Soviel Verlockendes dieſe Hypotheſe auch an ſich hat, ſo dürfen jedoch auch die Bedenken gegen ſie nicht verſchwiegen werden. Daß die Amyloſen durch das diaſtatiſche Enzym nicht hydrolyſiert werden, iſt weniger bedeutungsvoll, da die feine Einſtellung der Enzyme auf ihr Subſtrat noch eine genügende Erklärung dafür bieten mag, daß ihre Wirkungsweiſe an den kolloidalen Zuſtand der hochmolekularen Stärke gebunden iſt, während ſie gegenüber den kriſtalliniſchen, keinen Kleiſter mehr gebenden, Amyloſen verſagt. Weit ſchwieriger dagegen iſt, eine Vorſtellung dafür zu finden, wie ein Komplex von polymeren Triſacchariden quantitativ in ein Diſaccharid geſpalten werden kann. Da aber nach den Unterſuchungen von Maquenne Stärke zu 100 pCt. in Maltoſe geſpalten wird, ſo beſteht hier zwiſchen Theorie und Wirklichkeit ein Widerſpruch, der durch einfache Annahmen nicht zu überbrücken iſt. Immerhin wird man unſeren Anſchauungen das Anrecht auf eine Arbeitshypotheſe nicht verſagen, bis ſie im Werden der Wiſſenſchaft durch neue experimentelle Erfahrungen geworfen und durch eine beſſere erſetzt werden wird.

Literatur:

1) Skraup und König, Monatshefte für Chemie Bd. 22, S. 1011 (1901).

2) H. Pringsheim, Zeitſchr. f. phyſiologiſche Chemie Bd. 78, S. 266 (1912).

3) F. Schardinger, Zentralbl. f. Bakteriologie II. Abt. Bd. 14, S. 772 (1905); Bd. 19, S. 161 (1907); Bd. 22, S. 98 (1909); Bd. 29, S. 188 (1911).

4) H. Pringsheim und F. Eißler, Ber. d. Deutſch. Chem. Geſellſchaft Jg. 47, S. 2565 (1914).

5) H. Pringsheim und A. Langhans, Ber. d. Deutſch. Chem. Geſellſchaft Jg. 45, S. 2533 (1912).

6) H. Pringsheim und F. Eißler, Ber. d. Deutſch. Chem. Geſellſchaft Jg. 46, S. 2959 (1913).

7) F. Pregl, Monatshefte f. Chemie Bd. 22, S. 1049 (1901).

Bier und Bierſteuer im alten Ägypten.

Ein Beitrag zur älteſten Geſchichte des Bieres.

Zu welcher Zeit und von wem, oder wenigſtens von welchem Volke die Kunſt des Bierbrauens erfunden iſt, hat uns die geſchichtliche Forſchung nicht darzutun vermocht, und alles, was in dieſer Beziehung in den verſchiedenſten Variationen bis jetzt vorgebracht worden iſt, gehört der Fabel an, oder mindeſtens doch lediglich der Vermutung, da poſitive Quellen hierfür mangeln.

Daß dagegen die Erzeugung von wenigſtens bierähnlichen Getränken aus Getreide und insbeſondere aus Gerſte ſchon im grauen Altertum nicht nur bekannt, ſondern auch weit verbreitet war, dies iſt durch eine hinreichende Zahl von Zeugniſſen einwandsfrei außer Zweifel geſtellt. Als älteſter urkundlicher Nachweis wird ein ägyptiſcher Papyrus, der Papyrus Anaſtaſi IV bezeichnet, deſſen Schluß unter anderem auch von der Bierfabrikation handelt. Ob aber hiernach die Verbreitung dieſes Getränkes und die Kenntnis der Herſtellung desſelben bei den übrigen Völkern des Altertums, wie mehrfach darzutun verſucht wurde, wirklich von Ägypten ausgegangen iſt, oder ob jene Kenntnis nicht etwa unabhängig hiervon auch bei anderen Völkern ſelbſtändig ſich gebildet hat, läßt ſich mit Beſtimmtheit nicht nachweiſen.

Schon in den älteſten ägyptiſchen Literaturdenkmälern, den Inſchriftentexten der Pyramiden von Sakkára etwa aus dem Ende des 4. Jahrtauſends vor Chriſto, begegnen wir der Vorſtellung, daß der Verſtorbene im Jenſeits zur Stillung ſeines Durſtes des Bieres, das nicht ſauer werde, bedürfe. In einem Verzeichnis der Einnahmen und Ausgaben des königlichen Hofes zu Theben aus dem Ende des mittleren Reiches, etwa um 1800 vor Chriſto, welches uns auf einem Papyrus des ägyptiſchen Muſeums zu Kairo erhalten iſt, erſehen wir, daß an den Hof täglich 130 Krüge Bier geliefert wurden und die Königin an einem Tage fünf ſolcher Krüge erhielt; die königliche Schweſter Snbt erhielt nur einen Krug Bier. Dieſer Papyrus von Bulaq wurde im Jahre 1860 zu Drahabul-neggah in einem faſt gänzlich zerſtörten Grabe aufgefunden. Wir haben auf Grund ſorgfältiger Unterſuchungen die Entſtehungszeit dieſer Bulaqer Hofrechnungen in jene dunkle Epoche der ägyptiſchen Geſchichte zu verlegen, die man mit dem Namen der 13. und 14. Dynaſtie belegt, alſo ins 18. Jahrhundert vor unſerer Zeitrechnung. Borchardt ſetzt die Entſtehungszeit der Handſchrift in die Zeit der 13. Dynaſtie, das iſt an das Ende des mittleren Reiches, vor die Periode der Hykſos (etwa 1800 bis 1600). Mehr läßt ſich vorläufig nicht darüber ſagen, da die Möglichkeit einer beſſeren Datierung vielleicht erſt mit Hilfe des noch nicht geleſenen Namens des königlichen Prinzen gegeben iſt. Jedenfalls ſoviel ſteht feſt, daß ſchon ſehr früh in Ägypten Bier getrunken wurde, und auch das Berauſchen in Bier ſcheint ſchon früh ein weitverbreitetes Übel im Lande der Pharaonen geweſen zu ſein. Von den griechiſchen Schriftſtellern berichtet zuerſt Hekataios, daß die Ägypter die Gerſte zu einem Getränk vermahlten. Herodotus ſagt, daß ſie ſich eines aus Gerſte bereiteten Weines bedienten, da es in ihrem Lande keine Reben gebe, wobei die letztere Behauptung freilich nur für gewiſſe Striche Gültigkeit gehabt haben kann. Aiſchylos ſpricht verächtlich von dieſem Gerſtenwein. Diodorus erzählt (Hiſt. Sic. I. 20), daß Oſiris bei ſeiner Wanderung durch die ganze Welt überall da, wo die Rebe nicht gedeihe, die Menſchen gelehrt habe, aus Gerſte ein Getränk zu bereiten, doch iſt dies jedenfalls nur auf eine Fabel zurückzuführen und ein Anſpruch auf hiſtoriſche Glaubhaftigkeit iſt abzulehnen. Dies belegt eingehend H. v. d. Planitz in ſeinem Buche über „Das Bier und ſeine Bereitung einſt und jetzt“. Anders freilich verhält es ſich mit dem, was die Griechen von dem ägyptiſchen Biere an ſich erzählen, da findet ſich kein Grund, die Glaubwürdigkeit auch hierüber zu bezweifeln, um ſo mehr, als der Verkehr Griechenlands mit Ägypten zur Zeit der Ptolomäer ein äußerſt lebhafter war, und außerdem durch altägyptiſche Zeugniſſe ſich deren Ausſagen nur beſtätigen. Unter den Ptolomäern wurde der Verkauf von Bier mit einer Steuer belegt, welche im Finanzweſen dieſer Zeit eine große Rolle geſpielt und ſich auch unter römiſcher Herrſchaft erhalten zu haben ſcheint. Nach H. Brugſch, dem vielgereiſten Ägyptologen wurde in Ägypten das Bier zur Zeit der Ptolomäer ebenſo teuer bezahlt wie der Wein und nach dem Ausgabebuche eines makedoniſchen Hauptmanns koſtete das Liter Bier 3 Pf. Den Namen Zythos für das ägyptiſche Bier finden wir zuerſt bei Theophroſtos, welcher es zu den Getränken rechnet, welche man, wie die aus Gerſte und Weizen bereiteten Weine, aus faulenden Früchten herſtelle. Das Wort Zythos ſcheint ein ägyptiſches Dialektwort zu ſein, da es im Altägyptiſchen hḳt oder haqi hieß. Das Zythum von Peluſium ſcheint ſich von anderen ägyptiſchen Bieren unterſchieden zu haben; auch heißt es, daß der vorhergehende Genuß von Rettich und Lupinen zum Trinken Appetit mache. Übrigens iſt die Stadt Peluſium auch dadurch noch intereſſant, daß ſie einem weitverbreiteten Kleidungsſtücke den Namen gab; das peluſiniſche Gewand, welches Kreuzfahrer vielfach mit nach Marſeille brachten, iſt der Urtyp der „Bluſe". Ehe die Forſchungen in ägyptiſcher Schrift und Sprache weiteren Boden gefaßt hatten, war man vielfach geneigt, die alten Ägypter für ein ſteifes Kaſtenvolk zu halten, doch verhält ſich dies abſolut nicht ſo, wie neuere Forſchungen uns bewieſen haben. Sogar ein Rezept über die Bereitung des ägyptiſchen Bieres iſt uns erhalten geblieben. J. H. Bondi ſchreibt in der Zeitſchrift für ägyptiſche Sprache 1895 über Ägyptologiſches aus der rabbiniſchen Literatur dieſes Rezept nach dem Talmud auf. Mišna Peſachim III 1 werden aufgezählt: mediſches Bier und idumäiſcher Eſſig und ägyptiſches Zythum. Zu den beiden erſteren bemerkt die zugehörige Gemara, es komme Gerſte hinein. Betreffs des letzteren heißt es: was iſt ägyptiſches Zythum? Es lehrte Rab Joſeph: ein Drittel Gerſte, ein Drittel Saflorſame (welcher ſehr bitter iſt) und ein Drittel Salz. Rab Papa, ein Bierhändler, nahm Gerſte aus dem Rezept heraus und ſetzte dafür Weizen ein. . . . Man weicht ſie ein, röſtet ſie, mahlt ſie und trinkt ſie von Paſſah bis zum Wochenfeſte. Wer hartleibig iſt, dem bewirkt es Durchfall, und wer an Durchfall leidet, den macht es hartleibig. Für die Kranken und Schwangeren iſt es eine Gefahr. Daß, wie überhaupt das ägyptiſche Bier, ſo auch der Zythos aus Gerſte bereitet wird, iſt ſchon zur Genüge bekannt geweſen, die übrigen Ingredienzien des Bieres erfährt man aber erſt aus dieſer Talmudſtelle. Wohl mag es auch ſein, daß man den Namen Zythos auch auf Gerſtengetränke übertrug, die nicht genau nach dem ägyptiſchen Rezept verfertigt waren. Eine Gloſſe des Bar Ali erklärt, Zythos werde aus Gerſte und der Raute bereitet. In der Talmudſtelle wird aber ausdrücklich ägyptiſches Zythum betont und man darf daher annehmen, daß dieſes Rezept mit dem ägyptiſchen Vorbild in den weſentlichen Beſtandteilen übereinſtimmt. Auch iſt in der Tat Saflor (Carthamus tinctorius Linné) eine Kulturpflanze Ägyptens, die Boiſſier ſchon in ſeiner Flora orientalis erwähnt. Auch in der Real-Enzyklopädie der geſamten Pharmazie 1890 heißt es: der beſte und meiſte Saflor kommt aus Ägypten und Bengalen. Sein Öl wurde im Altertum, wie heute noch, viel benutzt. Die Wendungen des Rezeptes ſind im übrigen ganz in dem unſeren Ägyptologen reichlich bekannten Stil der ägyptiſchen und griechiſchen Rezepte gehalten. Sofern das Zythos neben ſeiner mediziniſchen Nutzung dem Talmud auch als Genußmittel geläufig iſt, wie Bondi erwähnt, ſo ſcheint es doch kaum denkbar, daß das erſtere Rezept auch für dieſen Fall Gültigkeit gehabt haben ſoll, da die angegebene Menge Gerſte im Verhältnis zu den beiden anderen Beſtandteilen hierfür gänzlich unzureichend iſt.

Somit bezeugen uns die Pyramidentexte von Sakkara, daß die Ägypter ſchon ſeit den älteſten Zeiten ein Gerſtenbier (ḥḳt) zu brauen und auch zu trinken verſtanden. Die alten Urkunden laſſen uns auch erkennen, daß dieſes im Volke weit verbreitete Genußmittel, welches den Namen Zythos trug, von den Ptolomäern wie von den Kaiſern einer Steuer unterworfen wurde. Dieſe erſte hiſtoriſch nachweisbare Bierſteuer hieß Zytherá und der Forſcher Lumbroſo (Recherches S. 305) läßt die Frage offen, ob dieſe Steuer die Produktion oder die Konſummation treffe. Auf Grund ſehr zahlreicher von ihm vorgenommener Textunterſuchungen gibt Dr. Ulrich Wilcken in ſeinem ſehr leſenswerten Werke über Griechiſche Oſtraka (Scherbeninſchriften) der Annahme Raum, daß die Steuer, wie ſich aus den alten Pyramidentexten auch beweiſen laſſe, jedenfalls nicht von dem Konſumenten, ſondern von dem Produzenten erhoben wurde. Freilich iſt dabei anzunehmen, daß die letzteren den größten Teil der Steuer auf den Konſumenten als den Steuerträger überwälzten, ſo daß wir alſo eine indirekte Verbrauchsſteuer im modernen Sinne vor uns haben. Daß dieſe Bierſteuer, Zytherá, wirklich von den Bierbrauern erhoben wurde, folgert Wilcken aus den altägyptiſchen Papyrusurkunden, die er namhaft macht. So erfahren wir durch ihn, daß die Bierſteuer damals im 2. Jahrhundert v. Chr. verpachtet und in Kupfer „ohne Agio" zu zahlen war. In demſelben Pariſer Papyrus ſteht die merkwürdige Beſtimmung, daß die Pächter der Zytherá — und zwar nur dieſer Steuer — den Monat im Winterhalbjahr zu 35 Tagen, im Sommerhalbjahr zu 25 Tagen rechnen ſollten. Der Hieroglyphenforſcher Lumbroſo meint, das hänge damit zuſammen, daß der Verbrauch an Bier im Sommer ein größerer geweſen. Wilcken glaubt dieſe Erklärung nicht, ohne indeſſen eine andere an ihre Stelle ſetzen zu können. Weſſely, der ſich auch vielfach mit den alten Texten befaßte, erwähnt eine Steuer bei Verkäufen von Bier im alten Ägypten. Die Stelle iſt nicht ganz klar, aber es wird wohl auch dieſe Verkaufsſteuer gegeben haben. So lehrt ein Papyrus, daß in einer Ortſchaft in einem beſtimmten Zeitraum 45 Talente 5100 Dr. für die Zytherá gebucht wurden. In welchem Sinne dieſe Buchung erfolgte, iſt jedoch nicht ganz klar. Wenn die Soknopaiosprieſter unter ihren Ausgaben 220 Drachmen Bierſteuer notieren, ſo können wir ſchwanken, ob die Prieſter als Bierbrauer dieſe Abgabe zahlen, was möglich wäre — ſie würden dann wohl die älteſten nachweisbaren Vorläufer der mittelalterlichen Kloſterbrauereien ſein — oder aber die Prieſter ſprechen hier, wie mehrfach, nur von der Abführung einer Bierſteuer, die ſie vorher in dem ihrem Gotte gehörigen Dorfe eingezogen haben. Für dieſe letztere Auffaſſung ſpricht ein Zuſatz in dem Papyrustexte.

Ein ganz neues Licht aber fällt auf die Frage der Bierſteuer durch einen von Grenfell und Hunt veröffentlichten Papyrus des Britiſchen Muſeums aus dem 1. Jahrhundert v. Chr. Es ſind zwölf mehr oder weniger verſtümmelte, aber einander ganz analoge und ſich daher gegenſeitig ergänzende Steuerquittungen, von denen die Herausgeber allerdings nur die erſte im vollſtändigen Text veröffentlicht haben. Nach dem Wortlaut dieſer Papyrusurkunde haben zwei Bierbrauer, die offenbar aſſoziiert ſind und eine Firma repräſentieren, für den Monat Phaophi, und ebenſo nach den anderen Quittungen für jeden anderen Monat des Jahres 5 Kupfertalente als „Phoros" gezahlt. Das macht im Jahre 60 Kupfertalente.

Wie iſt nun dieſer „Phoros" aufzufaſſen? Iſt er Gewerbeſteuer, welche die Bierbrauer für die Ausübung ihres Gewerbes zu zahlen hatten? Bei der enormen Höhe dieſer Steuer erſcheint es Wilcken kaum möglich; jedenfalls würde dann — da innerhalb des Gewerbes die Summen gleich hoch waren, die Exiſtenz kleinerer Bierbrauereien damit völlig ausgeſchloſſen ſein und wir würden nur mit Großbetrieben zu rechnen haben. Wilcken hält daher den „Phoros“ für eine Ertragsſteuer, die wohl gemäß der Deklaration im ſpeziellen Falle nach einem uns nicht bekannten Satze für den Monat berechnet wäre. Eine Brauerei, die im Jahre 60 Talente allein an Ertragsſteuer zahlt, muß, wenn uns auch Vergleichspunkte hier fehlen, ganz koloſſale Geſchäfte gemacht haben. Warum ſollen wir durch die vorliegenden Quittungen in der Brauereifirma „Paſion und Sentheus“ nicht zufällig einen faijûmiſchen Sedlmayr des 1. Jahrhunderts v. Chr. kennen lernen?! Die Fachgelehrten nehmen an, daß dieſer Phoros mit Zytherá identiſch ſei und fügen dem hinzu, daß in der ſpäteren römiſchen Kaiſerzeit die Zytherá in Ägypten nicht mehr verpachtet geweſen ſei, ſondern daß, wie ein noch unveröffentlichter Londoner Papyrus erkennen läßt, dieſe Bierabgabe z. B. im Dorfe Karanis von den Presbytern des Dorfes (alſo Dorfälteſten, Dorfſchulzen) eingezogen wurde.

Der Kaiſerliche Telegraphendirektor Dr. Friedr. Preiſigke ſchreibt in ſeinem groß angelegten Werke über das Giroweſen im griechiſchen Ägypten über die Bierſteuer und ihre Bedeutung das folgende (S. 256 und 257): Die Wertumſatzſteuer und die Fiſchereiſteuer gehören zu den verpachteten Steuern. Man begreift zunächſt nicht, weshalb dieſe Steuern an die Staatskaſſe, ſtatt an die Pächter gezahlt werden, und weshalb ſie auf das „Konto des Nomarchen“ gezahlt wurden. So verfuhr man jedoch nicht nur im Faijûm, ſondern in ganz Ägypten überhaupt. Die Tätigkeit der Staatskaſſen in dieſer Hinſicht war ohne Zweifel für den Bereich des ganzen Landes einheitlich geregelt. Überdies beſtand das Verfahren auch ſchon in ptolomäiſcher Zeit. Die Umſatzſteuer und die Fiſchereiſteuer gehören zu einer großen Gruppe von Steuern, die man als Nomarchenſteuern bezeichnet. Zu dieſer großen Gruppe gehören auch noch die Bierſteuer, die Weideſteuer und die Torzölle. Sie heißen Nomarchenſteuern, weil ſie der Kontrolle des Nomarchos unterſtanden, gleichviel, ob ſie durch Pächter oder Erheber eingezogen wurde. Es folgt daraus, daß die Staatskaſſe ein beſonderes Konto für den Nomarchen führte. Der bedeutende Umfang dieſes Kontos wird es mit ſich gebracht haben, daß in verkehrsreichen Gauen, wie im Faijûm, dieſes Konto ſchließlich zu einer beſonderen Kaſſenabteilung ausgebildet wurde. Dieſelbe Abteilung iſt es, nach Preiſigke, welche die Umſatzſteuer entgegennimmt, und die Nomarchenkaſſe iſt nicht etwa als eine von der Staatskaſſe gänzlich getrennte, ſelbſtändig daſtehende Kaſſe aufzufaſſen. Der Nomarchos iſt der oberſte Steuerkontrollbeamte eines ägyptiſchen Gaues und man kann ihn den Direktor für die loſen Steuern des Gaues nennen. Unter ihm arbeitet eine Schar von Hilfskontrollbeamten. Gegenſtand der Kontrolle ſind alle diejenigen Steuern, die man als Gebühren, Gefälle, Zölle und dergleichen bezeichnet, deren Fälligkeit alſo nicht vorausgeſehen werden kann und deren Erhebung von Fall zu Fall eintreten muß. Zu dieſer Gruppe gehörte alſo auch die Bierſteuer. Was all die loſen Steuern oder Nomarchenſteuern anbetrifft, ſo ſind dieſelben teils von den Erhebern oder Pächtern ſelber, teils von der Staatskaſſe abquittiert worden. Über jede einzelne Steuerart wird bei der Staatskaſſe ein beſonderes Konto geführt, und zwar für Rechnung desjenigen Steuererhebers oder Steuerpächters, dem die betr. Steuerart zufällt. Das ſind die Girokonten der Erheber und Pächter, die zugleich als Dienſtkonten und Abrechnungsbücher dienen. Ihre Zahl muß ſehr groß geweſen ſein.

B. Simmersbach-Wiesbaden.

Zur Vermälzung der 1914 er Gerſte.

Mit Intereſſe las ich den Artikel des Herrn G. in Nr. 13 der Wochenſchrift für Brauerei und möchte mit einigen Worten zurückkommen auf die Frage des Überweichens.

Es liegt, wie Herr G. glaubt, annehmen zu müſſen, keineswegs ein Irrtum meinerſeits vor über die Auffaſſung des „Überweichens. Ich ſtehe nach wie vor auf dem Standpunkt, daß, wenn eine geſunde Gerſte die richtige Behandlung mit Luftwaſſerweiche erhält, ein Überweichen ausgeſchloſſen iſt, ebenſowenig iſt auch bei einer geſunden Gerſte die Totweiche möglich, ſelbſt nach der alten Weichmethode, die Keimfähigkeit kann nach der alten Weichmethode wohl nur inſofern Schaden leiden, als ſie erſt am dritten bis vierten Tag ſich belebt; aber vernichtet kann ſie nicht werden, denn ſelbſt bei der ganz alten Weichmethode bekommt das Weichgut durch den ſtattfindenden Waſſerwechſel doch ſoviel Luft zugeführt, daß es vor einem Erſticken bewahrt bleibt.

So iſt es auch nach meiner Anſicht in dem angezogenen Fall Decker; dieſe Gerſte hat nicht wie in dem Artikel geſagt wird, unter zu geringer Luftzufuhr gelitten, um zu erſticken, nein, dieſe Gerſte hat zu viel Waſſer aufgenommen, iſt alſo überweicht und brauchte vier Tage Zeit, ſich zu beleben.

Allerdings erfolgt ein Überweichen durch Mangel an Luft, weil infolgedeſſen ſich die Lebenskräfte weniger regen können und dadurch ein Eindringen des Waſſers in die Zellen leichter und ergiebiger iſt.

Wenn die Gerſte aber in der Weiche ihren Lebensbedingungen entſprechend von Anfang an behandelt wird, ſo zeigt ſie ſich auch äußerſt dankbar und iſt vom Verlaſſen der Weiche bis zum Boden ganz artig, denn nach meinen Erfahrungen nimmt die Gerſte von ganz allein die Regelung des Weichgrades vor bei Behandlung mit der Luftwaſſerweiche. Ich richte mich nach der Entwickelung des Embryos und nach der Temperatur.

Daß die Gerſten eines jeden Jahrganges ihre ganz beſonderen Eigenſchaften haben, ſteht ja einwandfrei feſt. U. E. i. M.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Richard Meißner: Über die quantitative Beſtimmung der Milchſäure in Organextrakten als Kohlenoxyd.

Die zum Teil jahrelang zurückliegenden Verſuche ſollten dazu dienen, eine zuverläſſige Beſtimmung der Milchſäure mit den üblichen Laboratoriumsapparaten zu ermöglichen. Als Grundlage diente das Verfahren von Hübner (Diſſertation Bonn 1903; vgl. auch Partheil, Ztſchr. f. Unterſ. Nahrungs- und Genußmittel 5, 1053). Doch gelang es nicht, die Milchſäure durch Deſtillation mit überhitztem Waſſerdampf quantitativ aus wäſſerigen Löſungen auszutreiben. Er dampft deshalb die mit Soda alkaliſch gemachte Löſung bis zum Sirup ein, verſetzt mit Phosphorſäure und gebranntem Gips und extrahiert die feſte Maſſe im Soxhletapparat mit Äther, zweckmäßig unter zeitweiliger Unterbrechung und Verreibung des Extraktionsgutes. Der Rückſtand des ätheriſchen Extraktes wird in Waſſer aufgenommen, meiſt in das Baryum-Salz verwandelt, die klare wäſſerige Löſung zur Trockne gebracht und im Kohlenſäureſtrom mit konzentrierter Schwefelſäure unter Erhitzen zerſetzt. Das entwickelte Kohlenoxyd wird in ein mit 50proz. Kalilauge beſchicktes Nitrometer übergeführt, aus dieſem nach der Meſſung zur Kontrolle noch in ein ſolches mit friſcher ammoniakaliſcher Kupferchlorürlöſung. Das Eindampfen der Löſung von milchſaurem Baryum kann auch unterbleiben. — Bei der Unterſuchung phyſiologiſcher Extrakte iſt neben der Vermeidung von Verluſten bei Koch- und Abdampfoperationen gute Enteiweißung wichtig. Am geeignetſten zeigte ſich Fällung des Eiweiß mit Queckſilbernitrat bei nachfolgender Beſeitigung des Queckſilberüberſchuſſes mit Natronlauge.

(Biochem. Ztſchr. 1914, 68, 175—90; durch Chem. Ztr.-Bl.) W.

24. April 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 17.
Wochenſchrift für Brauerei
Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.
Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.
Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Extraktausbeute-Berechnung in kritiſch-geſchichtlicher Darſtellung. S. 149.
Über die Haltbarkeit einiger Hefenenzyme. S. 151.
Über Pferdefütterung. S. 155.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Extraktausbeute-Berechnung in kritiſch-geſchichtlicher Darſtellung.

Von **W. Windiſch.**

Die Frage der Extraktausbeute und ihrer Berechnung in der Brauerei iſt verhältnismäßig noch nicht alten Datums. In den alten Brauereilehrbüchern wird die Ausbeute meiſtens nicht einmal dem Namen nach erwähnt. Später taucht das Wort „Extraktausbeute“ hin und wieder einmal auf; man weiſt gelegentlich darauf hin, daß man durch dieſe oder jene Maßnahme die Extraktausbeute erhöhen könne; von einer Angabe zur Berechnung der Ausbeute findet ſich aber keine Spur.

Auch in den periodiſchen Zeitſchriften findet bis in die 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts die Frage der Ausbeute und ihrer Berechnung kaum irgendwo einmal eine Erwähnung.

A. Die Gärkellerausbeute.

Als im Laufe der Zeit die Ausbeute für die Praxis mehr an Intereſſe gewann und man auch Angaben machte zu ihrer Berechnung, kam in erſter Linie die Kellerausbeute in Betracht.

Der erſte, der ſich eingehender und ſyſtematiſch mit der Frage der Ausbeute und ihrer Berechnung befaßte und gleichzeitig die Brauer auf deren Bedeutung für die Rentabilität des Betriebes hinwies, war Holzner.

In der „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen“ 1885, Nr. 2, S. 25 veröffentlichte er den Artikel, der für die nächſte Zukunft der Ausbeuteberechnung maßgebend wurde; er war betitelt: „Über die annähernde Berechnung der Malzausbeute in der Praxis.“

Er bezeichnet als die einfachſte Berechnungsart „jene aus der erhaltenen Menge der Würze im Gärkeller“ und leitete für dieſe die auch damals ſchon bekannte, einwandfreie Berechnungsformel ab. Er macht aber noch folgenden Zuſatz:

„Wenn die Menge der Würze nicht bei der Temperatur von 14° R., ſondern bei 5° R. gemeſſen wird, ſo muß man die rhaltene Literzahl um $\frac{1}{60}$ vergrößern. Sind z. B. 4425 Liter bei 5° R. gefunden worden, ſo beträgt dieſe Menge bei 14° R. die Summe $4425 + \frac{4425}{60} = 4425 + 73^3/_4 = 4498^3/_4$, rund 4500 Liter. Daſſelbe Reſultat wird erhalten, wenn man 4425 mit 1,01667 multiplizierte.“

Wie Holzner zu dieſem Vergrößerungsfaktor gekommen iſt, weiß ich nicht. Da ſich vorher niemand mit der Ausbeuteberechnung beſchäftigt hatte, iſt es auch ſo gut wie ausgeſchloſſen, daß er ihn von einem andern übernommen habe. Jedenfalls iſt er grundfalſch. Daß es ſich, wie gelegentlich einmal angenommen wurde, um einen Druckfehler handelt — es müßten dann auch zwei geweſen ſein —, daß es heißen ſollte $\frac{1}{600}$ ſtatt $\frac{1}{60}$ und 1,001667 ſtatt 1,01667, wie es richtig wäre, iſt auch von der Hand zu weiſen, denn dagegen ſpricht obiges Rechenbeiſpiel, das er zur Erläuterung anführt.

Dieſe falſche Angabe ging in alle Lehrbücher und Brauerkalender über und hat ſicher vielerorts Anlaß zu falſcher Berechnung der Kellerausbeute gegeben, die zu hoch gefunden wurde. Auch ich habe dieſe Angabe im Jahre 1892 in die erſte Auflage meines kleinen Büchleins „Anleitung zur Unterſuchung des Malzes auf Extraktgehalt, ſowie auf ſeine Ausbeute in der Praxis“ im Vertrauen auf die Holznerſche Autorität in phyſikaliſch-mathematiſchen Angelegenheiten übernommen, während ſie fehlt in der erſten, im Jahre 1889 als Manuſkript gedruckten Auflage meines Buches „Das chemiſche Laboratorium des Brauers“. Im übrigen habe ich dieſen Fehler in der dritten Auflage dieſes Buches vom Jahre 1895 ausdrücklich richtiggeſtellt.

Im übrigen hat auch Holzner ſelbſt nicht immer mit der Vergrößerung des Würzevolumens beim Erwärmen von 6° C. auf $17^1/_2$° C. mit dem Faktor 1,01667 ($^1/_{60}$) gearbeitet. Ich ſtoße auf eine Abhandlung von Holzner in der „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen“ im Jahre 1884 (alſo ein Jahr früher), Nr. 17, S. 361, betitelt: „Über die Rentabilität bayeriſcher Landbrauereien“, in der er eine Ausbeuteberechnung durchführt: „Angenommen, der Brauer erhalte von 50 kg Malz 230 Liter Stellwürze mit 12 pCt. Bllg., ſo beträgt die Ausbeute:

$$E = \frac{238{,}1 \cdot 12 \cdot 1{,}0488}{50} = 60 \text{ pCt.}$$

(genauer 59,9 pCt.)

In Wirklichkeit beträgt die Ausbeute aber nur 58 pCt. Warum Holzner das mit 230 Liter angegebene Würzevolumen auf 238,1 Liter erhöht, gibt er nicht an, wie er ſonderbarerweiſe überhaupt nie, auch bei ſeinen Tabellen nicht, Rechenſchaft gegeben hat über die mathematiſchen Grundlagen ſeiner Berechnungen. Die Erhöhung der 230 auf 238,1 Liter entſpricht einer Vergrößerung des Würzevolumens um $\frac{1}{28}$ etwa.

Am allermerkwürdigſten iſt jedoch, daß Holzner den Vergrößerungsfaktor für Würzevolumen im Gärkeller, den er im Jahre 1885 in der Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen 1885, S. 26 in Vorſchlag gebracht und rechneriſch verwertet hat, bei der Berechnung ſeiner im gleichen Jahre 1885 erſchienenen bekannten „Tabelle zur Berechnung der Ausbeute aus dem Malz“ nicht berückſichtigt hat. Dieſe Tabelle (S. 37) iſt iſt überhaupt ein Kurioſum ganz eigener Art. Da Holzner im Volumen der kalten Würze keine Veränderungen vornimmt, ſo hätten ſeine „Faktoren, mit welchen die Zahl der Liter (Würze im Zentner Malz) vermehrt wird“, eigentlich nichts weiter ſein dürfen, als das durch 100 geteilte doppelte Produkt aus Saccharometeranzeige der Würze und dem dazu gehörigen ſpezifiſchen Gewicht, ganz wie die ſpäter von mir berechneten Ausbeutefaktoren, mit denen die Hektoliter Würze zu multiplizieren ſind, das doppelte Produkt aus Saccharometeranzeige der Würze und dem dazu gehörigen ſpezifiſchen Gewicht ſind. Statt deſſen ſind aber ſämtliche Holznerſchen Faktoren in dieſer Tabelle um $^1/_{40}$ kleiner, ſo daß natürlich auch die mit dieſen Faktoren berechneten Ausbeuten um $^1/_{40}$ zu klein ſind. Um dieſen Fehler wieder gutzumachen, gibt Holzner die Anweiſung, man ſolle die nach der Tabelle berechnete Ausbeute um ihren 40. Teil erhöhen. So gibt er als Beiſpiel

Schüttung 22,6 Ztr.,
Würze 54,4 hl,
Saccharometeranzeige 13,2 pCt. Bllg.

und berechnet hieraus mit Hilfe ſeines um $^1/_{40}$ verkleinerten Ausbeutefaktors eine Ausbeute von 66,47 pCt., die noch um $\frac{66{,}47}{40} = 1{,}66$ pCt. zu erhöhen iſt, ſo daß ſchließlich ſich als richtige Ausbeute 68,1 pCt. ergibt. Das hätte man aber ſofort haben können, wenn man die Liter mit dem richtigen Ausbeutefaktor für 13,2 pCt. Bllg., nämlich mit 0,2782 multipliziert hätte.

Nun gibt es eine Erklärung dafür, wie Holzner gerade auf die Zahl $^{1}/_{40}$ gekommen iſt. Zur damaligen Zeit wurde das Malz in Bayern nicht nach dem Gewicht, ſondern nach dem Maß (Hektoliter) verſteuert und demgemäß auch die Schüttung nicht nach Zentnern, ſondern nach Hektolitern genommen. Dem wollte Holzner, der doch ſeine Tabellen in erſter Linie in bayeriſchen Brauereien benutzt ſehen wollte, Rechnung tragen. Das hatte nun ſeine Schwierigkeiten. Unter Prozenten Ausbeute verſteht man ſelbſtverſtändlich Gewichtsteile Extrakt aus hundert Gewichtsteilen Malz, z. B. Pfund Extrakt aus dem Zentner Malz. Gewichtsteile Extrakt — und als Gewichtsteile muß der Extrakt nun doch einmal beſtimmt werden — aus Raumteilen Malz, z. B. aus dem Hektoliter Malz ſind keine Prozente Extrakt. Holzner hat ſie aber ſo genannt. Aber das iſt ſchließlich nur eine Formſache. Hierzu kommt aber noch, daß ein Hektoliter Malz keine konſtante Gewichtsmenge repräſentiert. Holzner wollte aber auch den Brauern, die nach Gewicht (Zentnern) verſteuern und ſchütten, die Möglichkeit geben, ſeine Tabelle zu benutzen, und er nahm dann, zur Durchführung einer entſprechenden Umrechnung das Durchſchnittsgewicht eines Hektoliters Malz zu 51,3 kg an, d. h. 1 hl Malz wiegt 102,6 Pfd. oder 1,026 Ztr. oder rund $1^{1}/_{40}$ Ztr. Hieraus ergibt ſich folgendes: Will man die wirklichen Extraktausbeuteprozente, d. h. die Pfunde Extrakt aus 100 Pfd. oder 1 Ztr. Malz, auf Pfunde aus einem Hektoliter Malz — die Holznerſchen ſog. „Prozente" — unter Annahme eines durchſchnittlichen Malzhektolitergewichtes von 51,3 kg oder $1^{1}/_{40}$ Ztr. umrechnen, ſo muß man die wirklichen Gewichtsausbeuteprozente um ihren vierzigſten Teil vermehren; umgekehrt muß man, wenn man die Pfunde Extrakt aus dem Hektoliter Malz auf Pfunde Extrakt aus dem Zentner Malz, alſo auf richtige Extraktprozente, umrechnen will, erſtere um ihren vierzigſten Teil verringern.

Und nun kommt der unbezweifliche Fehler, den Holzner hier gemacht hat: er hats nämlich gerade umgekehrt gemacht! Er wollte aus ſeiner Tabelle, wie aus ſeinem erläuternden Text hervorgeht, zunächſt den nach Hektolitern ſchüttenden Brauern „direkte Ausbeutezahlen" geben, d. h. ſie ſollten aus ſeiner Tabelle mit Hilfe ſeiner Faktoren die Pfunde Extrakt aus einem Hektoliter Malz berechnen. Zu dieſem Zweck hätte er natürlich die richtigen Ausbeutefaktoren alle um ihren vierzigſten Teil erhöhen müſſen; er hat ſie aber erniedrigt. Die Folge davon war dann, daß er zur Berechnung der wirklichen Ausbeuteprozente, d. h. der Pfunde Extrakt aus dem Zentner Malz, die Vorſchrift gab, die Hektoliter-Pfund-Ausbeute um ihren vierzigſten Teil zu erhöhen, was natürlich ebenfalls falſch war, denn ſie hätte um dieſen Betrag erniedrigt werden müſſen, weil ein Hektoliter ſchwerer iſt als ein Zentner.

Daß Holzner dieſen Überlegungsfehler gemacht hat, kann man nicht nur feſtſtellen, wenn man an der Hand gegebener Beiſpiele Ausbeuteberechnungen nach ſeiner Tabelle durchführt, ſondern das geht auch aus den Erläuterungen hervor, die er ſeinen Tabellen gegeben hat. So ſagt er auf S. 2 der Tabellen von 1885: „Die Tabellen I (Sudhausausbeute) und II (Kellerausbeute) ſind für die Ausbeute aus 1 hl Malz zu 51,3 kg berechnet. Das Hektoliter als Maßeinheit für Malz wurde nicht aus Vorliebe für bayeriſche Verhältniſſe, ſondern deshalb gewählt, weil die Berechnung für das Hektoliter umſtändlicher iſt, als für den Zentner und weil die Umrechnung vom Hektoliter zu 51,3 kg für den Zentner ſehr einfach iſt, indem man $\frac{1}{40}$ der erhaltenen Zahl zu dieſer addiert".

Es iſt ein beſonderes und direkt auffallendes Mißgeſchick, daß dieſer Fehler gerade Holzner, dem Mathematiker und wiſſenſchaftlich ſcharfen Denker unterlaufen mußte. Ebenſo auffällig iſt es aber, daß dieſer Fehler von keiner Seite gerügt wurde, ſondern ſich ein ganzes Jahrzehnt durchſchleppte. Eine einfache Überlegung ſagt ohne weiteres, daß 1 hl Malz, das 102,6 Pfd. wiegt, mehr Extrakt liefern muß, als 1 Ztr. oder 100 Pfd.; nach der Holznerſchen Tabelle iſt es aber umgekehrt, und niemand hat ſich daran geſtoßen. Ich kann mir das nur ſo erklären, daß die Ermittelung der Ausbeute in der damaligen Zeit eine ſehr untergeordnete Rolle geſpielt und von denen, die ſich überhaupt damit abgeben, ziemlich gedankenlos geübt wurde.

Daß es ſich bei Holzner nicht etwa um ein Verſehen, ſondern um einen wirklichen Denkfehler handelte, beweiſt der Umſtand, daß er den gleichen Fehler auch bei ſeiner Sudhausausbeutetabelle derſelben Auflage gemacht hat, worauf wir bei der Beſprechung der Sudhausausbeuteberechnung noch zurückkommen werden.

Ich habe auf dieſen Fehler eigens hingewieſen, nicht nur weil er kritiſch-geſchichtliches Intereſſe hat, ſondern weil er einigermaßen eine Erklärung gibt für eine Tatſache, die für den, der die Ausbeutefrage der letzten 40 Jahre ſtudierte, ſicher auffällig war und einer Erklärung bedürftig erſchien. Bekanntlich ſtellte man früher an die Ausbeute in der Praxis erſtaunlich niedrige Anforderungen. Man bezeichnete die Ausbeute als gute, wenn ſie 3—5 pCt., als befriedigend, wenn ſie 5—8 pCt. und als nicht mehr befriedigend, wenn ſie mehr als 8 pCt. hinter der Laboratoriumsausbeute zurückblieb. Andererſeits arbeiteten die Ausbeuteberechnungen früherer Jahre, wie ſie in Artikeln, Zeitſchriften und Büchern zur Erläuterung durchgeführt wurden, ſtets mit für unſere heutigen Verhältniſſe geradezu abnorm niedrigen Ausbeutezahlen. Da iſt immer die Rede von Ausbeuten von 58 bis 65 pCt. und letztere wurde noch ausdrücklich als gute bezeichnet. Man mußte ſich unwillkürlich fragen: arbeiteten denn die Brauer damals wirklich mit derartig ſchlechten Ausbeuten, nicht nur die, was Einrichtung und Verſtändnis anlangt, rückſtändigen Brauer, ſondern auch die intelligenten Brauer mit für die damaligen Verhältniſſe guten Einrichtungen? Man mußte ſich weiter fragen: wo ließen ſie eigentlich die 5—10 pCt. Extrakt, die ſie hinter dem Laboratorium zurückblieben? Sicherlich waren die Ausbeuten der damaligen Zeit ſchlechter als die Ausbeuten von heute: die Gerſten waren extraktärmer, die Malze ſchwerer löslich, die Schrotereien entſchieden ſchlechter, oft miſerabel, die Maiſcharbeit vielfach nicht ſo intenſiv, das Abläutern nicht ſo rationell, die Glattwäſſer höherprozentig, die Verluſte im Trub und Hopfen größer uſw. Aber unter Berückſichtigung aller dieſer Umſtände wollte dem Denkenden der enorme Ausbeuteausfall und die geringen Anſprüche an die Ausbeute doch nicht eingehen.

Nun entſtammten die damaligen Zahlen über Ausbeuteergebniſſe faſt ausſchließlich bayeriſchen Zeitſchriften und Lehrbüchern. In Bayern berechnete man aber die Ausbeute ausſchließlich aus dem Hektoliter Malzſchüttung und benutzte dazu die erſte Holznerſche Ausbeutetabelle, und dieſe war eben falſch und zwar erheblich, nämlich um rund 3,5 pCt. Die ſo erhaltenen falſchen Ausbeutezahlen wurden dann maßgebend, gingen als Beiſpiele in die Zeitſchriften und Lehrbücher über und bildeten die Unterlage für die Beurteilung der Ausbeute und die Anſprüche, die man an ſie ſtellte. Alſo die hohen Ausbeutezahlen, mit denen wir heute aufwarten können, ſind nicht ganz das Produkt unſerer fortgeſchrittenen Einſicht und Technik, ſondern haben auch zu einem erheblichen Teil ihren Grund in der Tatſache, daß wir heute die Ausbeute richtig berechnen können, während man ſie damals falſch — und es handelt ſich faſt ausſchließlich um die Kellerausbeuten — und zwar erheblich zu niedrig berechnete. —

Holzner hat von der von ihm herrührenden unzutreffenden Angabe, die Würzemenge im Gärbottich von 5° R. müſſe auf die Normaltemperatur von 14° R. durch Vermehrung ihres Volumens um $\frac{1}{60}$ umgerechnet werden, ſelbſt, wie ſchon oben erwähnt, keinen Gebrauch gemacht bei der Berechnung ſeiner Tabellen. Er hat es aber unterlaſſen, dieſen Fehler richtig zu ſtellen, ſo daß er ſich Jahre lang durch alle Lehrbücher und Brauerkalender hindurchzog, im deutſchen Brauer- und Mälzerkalender noch Jahre lang, nachdem ich in meinen Büchern und in Artikeln der Wochenſchrift darauf hingewieſen und auf Ausmerzung des Fehlers gedrungen habe.

In der nächſten Auflage ſeiner Ausbeutetabelle vom Jahre 1894 berechnet Holzner nicht mehr die Pfunde Extrakt aus dem Hektoliter Malz, ſondern aus dem Zentner Malz. Er vermied auf dieſe Weiſe den Fehler, der ſeine erſte Tabelle direkt unbrauchbar machte. Die neue Gärkeller-Extrakttabelle gibt die Gewichtsextraktprozente nunmehr richtig an. Das gleiche gilt von der Holznerſchen Tabelle vom Jahre 1904.

Unerklärlicherweiſe macht er im Vorwort zur Auflage vom Jahre 1894 folgende Bemerkung:

„Eine beſondere Tabelle für diejenigen bayriſchen Brauer, welche die Ausbeute aus dem Malz nicht nach Gewichtsprozenten, ſondern für einen Hektoliter berechnen wollen, herzuſtellen, iſt ganz und gar überflüſſig, denn dieſelben Zahlen, welche die Ausbeute in Gewichtsprozenten angeben, gelten auch für die Beſtimmung der Anzahl Pfunde Extrakt, welche aus einem Hektoliter Malz erhalten werden.“

Das iſt natürlich durchaus falſch, denn es liegt doch eigentlich auf der Hand, daß ein Hektoliter Malz, das ſtets ſchwerer wiegt als ein Zentner, oft erheblich ſchwerer, mehr Extrakt liefert als ein Zentner Malz. Unter der alten Holznerſchen Annahme eines Durchſchnitts-Hektolitergewichtes des Malzes von 51,3 kg hätte der Brauer zu der Tabellenausbeute noch $\frac{1}{40}$ dieſer Zahl hinzuzählen müſſen. Richtiger noch wäre es geweſen, das Hektolitergewicht des Malzes in jedem einzelnen Falle zu beſtimmen und daraus die Pfunde Extrakt aus dem Hektoliter Malz in einfacher Weiſe zu berechnen. Die Brauer, die ihre Ausbeute aus dem Hektoliter Malz nach der Holznerſchen Meinung berechneten, haben alſo ſtets viel zu niedrige Ausbeutezahlen ermittelt. So liefert z. B. ein Malz mit dem Hektolitergewicht von 52 kg, das doch viele dunkle Malze aufweiſen, bei einer Ausbeute vom Zentner von 70 pCt., aus dem Hektoliter Malz 72,8 Pfund, oder, wie Holzner ſie nannte, „Prozent“-Ausbeute, alſo 2,8 pCt. mehr und ein helles Malz vom Hektolitergewicht von 55 kg, das doch keine Seltenheit iſt, hätte bei einer Gewichtsausbeute von 70 pCt. aus dem Hektoliter 77 Pfund oder 77 „Prozent“ Extrakt geliefert — alſo ein Unterſchied von 7 pCt.!

Dieſe irreführende Anleitung iſt in der nächſten Tabellen-Auflage von 1904 weggefallen; heute wäre ſie ohnedies nicht mehr nötig, weil inzwiſchen in Bayern die Gewichtsverſteuerung des Malzes zur Einführung gelangte und kein bayriſcher Brauer mehr das Bedürfnis hat, die Pfunde Extrakt aus dem Hektoliter Malz zu berechnen.

Welches Durcheinander auf dieſem Gebiete übrigens herrſchte, zeigt folgende Tatſache:

Ehrlich gibt in dem von ihm auf Grundlage von Habrich, Schule der Bierbrauerei, herausgegebenen Handbuch der Bierbrauerei, 6. Auflage 1898, auf S. 9 unter dem Kapitel „Die Wärme“ eine Tabelle für die Ausdehnung des Waſſers beim Erwärmen, aus der er leicht hätte berechnen können, daß das Waſſer ſich beim Erwärmen von 6° C. auf $17\frac{1}{2}$° C. um etwa $\frac{1}{800}$ ſeines Volumens ausdehnt. Er weiſt noch darauf hin, daß wir bei der Bierwürze ein ziemlich ähnliches Verhalten beobachten, was deswegen von Intereſſe ſei, weil wir der Berechnung der Malzextraktausbeute das Volumen der gewonnenen Würze entweder im Gärbottich oder im Hopfenkeſſel meſſen und dann auf das Volumen bei 17,5° C. umrechnen müſſen. Dann fährt er fort Bezüglich der Volumenverhältniſſe merken wir uns:

„Ein Liter (gelägerfreie) Würze von 5° R. gibt $1\frac{1}{60}$ oder 1,01667 Liter Würze von 14° R.“ — alſo trotz der voraufgegangenen ſehr richtigen Überlegung macht er den Holznerſchen Fehler, und das auch, nachdem dieſer bereits ſeit Jahren erkannt und richtiggeſtellt war.

Merkwürdigerweiſe macht Ehrlich aber in demſelben Buche von dieſem Fehler bei der Ausbeuteberechnung ſelbſt keinen Gebrauch, ſondern er ſpricht, im Einklang mit meiner bereits in der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1894, Seite 1319 gemachten Bemerkung, daß der Faktor $\frac{1}{60}$ um mehr als das Zehnfache zu groß ſei, von einer Volumenzunahme von $\frac{1}{600}$, die zu vernachläſſigen ſei. Er ſagte auf S. 286 ſeines Buches bei dem Kapitel „Ausbeute-Berechnung bei Vermeßung im Gärkeller“:

„Da die Würze im Gärkeller bei einer Temperatur von 5° R. gemeſſen wurde, ſo hat dieſelbe bei 14° R. ein größeres Volumen, und zwar beträgt die Volumenzunahme $\frac{1}{600}$. Dieſe Volumvermehrung iſt aber ſo gering, daß ſie vernachläſſigt werden kann“.

(Fortſetzung folgt.)

Über die Haltbarkeit einiger Hefenenzyme.

Von Dr. **Arminius Bau.**

(Mit einer Abbildung.)

(Fortſetzung.)

Henry und Auld behandelten 2 g Amygdalin, in 100 ccm Waſſer gelöſt mit 6 g gewöhnlicher Preßhefe (engliſcher Oberhefe) unter Zuſatz von wenig Toluol als Antiſeptikum bei 40° und bemerkten nach drei Tagen einen Geruch nach Benzaldehyd, der ſchnell an Intenſität zunahm. Nach weiteren zwei Tagen wurde die Miſchung deſtilliert, der Benzaldehyd iſoliert und als ſolcher durch Überführung in Dibenzylidenazeton und in Benzaldehydphenylhydrazon identifiziert.

Aus der Beſtimmung der Blauſäure ergab ſich, daß 33 pCt. des Amygdalins zerſetzt waren. Es iſt hervorzuheben, daß dieſe Spaltung des Glukoſids nur durch die Hefe ſelbſt (wenn die Hefezellen nicht künſtlich zerriſſen werden, wie es bei der Herſtellung des Preßſaftes geſchieht), nicht aber durch wäſſerige Auszüge aus derſelben hervorgerufen wird; man vergleiche hierüber den nächſten Abſchnitt.

Zymin und Azetondauerhefe zerſetzen ebenfalls Amygdalin, doch in geringerem Grade als friſche Preßhefe, das gleiche gilt vom Hefepreßſaft; auch hier wird Benzaldehyd und Blauſäure neben d-Glukoſe gebildet.

Zum weiteren Vergleiche des Hefenenzyms mit dem Mandelemulſin ſtellten die engliſchen Autoren noch mehrere Verſuche an, aus denen hervorgeht, daß ſich die beiden Enzyme gegenüber antiſeptiſch wirkenden Mitteln gleichwertig verhalten. Pepſin zerſtört im Laufe der Zeit auch das Hefenemulſin, Trypſin ſchwächt es, worauf die geringere Wirkung des Hefenpreßſaftes gegenüber Amygdalin zurückzuführen ſein dürfte, Papain wirkt nicht darauf ein.

Ebenſo wie Mandelemulſin ſpaltet dieſes Hefenenzym außer Amygdalin: Salizin, Mandelnitrilglukoſid (ſiehe hierüber den nächſten Abſchnitt), Arbutin (ein Glukoſid aus den

Blättern der Bärentraube, Arbutus uva ursi) und Phaseolunatin aus Phaseolus lunatus[1]).

Die Optimaltemperatur ſtellten Henry und Auld für beide Enzyme zu 40° feſt, die Zerſtörungstemperatur für das Hefenemulſin zu 70—72°, während für Mandelemulſin 71° angegeben wird.

Beide Enzyme ſind demnach nach unſeren bisherigen Kenntniſſen identiſch. Die Kulturhefe enthält mithin Emulſin.

Da die angeführten Verſuche mit Ausnahme des Zymins mit engliſcher Oberhefe ausgeführt wurden, ſtellte ich außer mit meinen Trockenhefen auch Proben mit friſcher ober- und untergäriger Frohberghefe an. Es wurden je 1,500 g Amygdalin mit 40 ccm Waſſer und 3 g abgepreßter friſcher Hefe oder 1 g der vier Trockenhefen[2]) ohne Thymol 6 Tage im Brutofen bei 31° aufbewahrt; die Löſungen, welche ſchwach nach Benzaldehyd rochen, wurden filtriert, die Hefe mit 50 ccm Waſſer nachgewaſchen, vom Filtrat 60 bis 70 ccm abdeſtilliert und im Deſtillat die Blauſäure mit $n/_{10}$ Silberlöſung beſtimmt.

Man erhielt folgende Werte:

Art der Hefe	Blauſäure in g	Zerſetztes Amygdalin in pCt.
Friſche Oberhefe	0,0027	3,4
Friſche Unterhefe	0,0015	1,9
Trockenhefe, obergärig, von 1896	0,0035	4,4
„ untergärig, von 1896	0,0016	2,0
„ „ von 1903	0,0024	3,0
„ „ auf 105° erwärmt .	Spur	gering

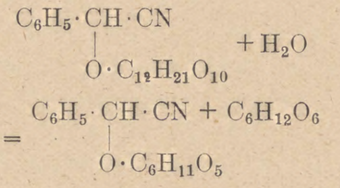
Es ergab ſich ſomit, daß ſämtliche Hefen zwar Emulſin enthalten, aber in erheblich geringerem Maße, als dies für die engliſche Oberhefe feſtgeſtellt wurde.

Das Hefenemulſin gehört ſomit zu einem der widerſtandsfähigen Hefenenzyme.

Zwecks qualitativen Nachweiſes desſelben genügt folgende Verſuchsanordnung. Man gibt eine ungefähr 5prozentige Amygdalinlöſung in ein homöopathiſches Gläschen von etwa 4 ccm Inhalt, fügt eine Meſſerſpitze trocken abgepreßter Hefe ſowie ein Körnchen Thymol hinzu, verſchließt das möglichſt vollſtändig gefüllte Glas mit einem Kork und ſtellt es in den Brutſchrank. Da die Gläschen verſchloſſen ſind, kann Benzaldehyd nicht verdunſten, man bemerkt trotz des Thymols meiſt einen äußerſt ſchwachen Geruch dieſer Verbindung nach 15 bis 24 Stunden. Die Löſung filtriert man in ein Reagenzglas und gewinnt ſo etwa 3 ccm. Das Reagenzglas, welches als Deſtilliergefäß dient, wird mit einem durchbohrten Kork verſchloſſen, welcher ein rechtwinklig gebogenes dünnes Glasrohr trägt. Der bei ſchräger Haltung des Deſtilliergefäßes abwärts geneigte Schenkel des Glasrohres iſt mit einer geringen Menge Verbandwatte umwickelt, welche mit kaltem Waſſer getränkt iſt. Dieſe Kühlvorrichtung reicht aus, um ungefähr 1 ccm Deſtillat zu gewinnen, welches in etwa 0,2 ccm einer Löſung von mit wenig Eiſenchlorid verſetztem ſchwefelſauren Eiſenoxydul aufgefangen wird.

Das Deſtillat wird tropfenweiſe mit $n/_4$ oder $n/_{10}$ Natronlauge überſättigt, ſo daß ein Niederſchlag von Eiſenhydroxyd entſteht, ſodann aufgekocht und mit $n/_{10}$ Salzſäure bis zur ſchwachſauren Reakton verſetzt. In allen meinen Proben entſtand hierdurch ein mehr oder minder ſtarker Niederſchlag von Berliner Blau, der den Beweis für die Gegenwart der Blauſäure und damit für die Spaltung des Amygdalins durch Hefenemulſin erbringt.

Amygdalaſe. Behandelt man Amygdalin nicht mit den Hefenzellen ſelbſt, ſondern mit einem wäſſerigen Auszug aus getrockneter Hefe, ſo verläuft die Spaltung dieſes Glukoſides weſentlich anders, als im vorigen Abſchnitt dargeſtellt wurde. Das Amygdalin liefert dann einen neuen Körper, das Mandelnitrilglukoſid oder Amygdonitrilglukoſid. Die Hydratiſierung kann durch die folgende Formel wiedergegeben werden:



$$\begin{array}{l} C_6H_5\cdot CH\cdot CN \\ \qquad\;\; | \\ \qquad\; O\cdot C_{12}H_{21}O_{10} \end{array} + H_2O = \begin{array}{l} C_6H_5\cdot CH\cdot CN + C_6H_{12}O_6 \\ \qquad\;\; | \\ \qquad\; O\cdot C_6H_{11}O_5 \end{array}$$

Nach Emil Fiſcher[1]), welcher dieſe Umſetzung auffand, iſt das Mandelnitrilglukoſid dem Amygdalin chemiſch ſehr ähnlich, wie dieſes wird es durch Emulſin und trockne Hefe in Benzaldehyd, Blauſäure und Traubenzucker zerlegt, mit dem Unterſchied jedoch, daß aus dem Zwiſchenprodukt nur ein Molekül Traubenzucker entſteht, während Amygdalin deren zwei liefert. Das neue Glukoſid iſt in kaltem Waſſer, Alkohol und Azeton ſehr leicht löslich und kann dadurch ohne Mühe von dem Amygdalin unterſchieden werden. In heißem Eſſigäther iſt es ziemlich löslich, in heißem Chloroform dagegen ſchwieriger, auch kann es, wie ich fand, ſeiner wäſſerigen Löſung durch größere Mengen Äthyläther entzogen werden. Es iſt optiſch linksdrehend ($[\alpha]$ 20° D = —26,8 bis —26,9), während für Amygdalin —35,5° gilt, beim Erhitzen ſintert es etwas bei 140° und zeigt den unſcharfen Schmelzpunkt von 147—149°; waſſerfreies Amygdalin ſchmilzt bei 200°. Beide Glukoſide reduzieren die Fehlingſche Löſung nicht, ihre Hydratiſierung iſt daher leicht mit Hilfe dieſes Reagenzes nachzuweiſen, wenn man den erzeugten Traubenzucker durch Zugabe von gärungshemmenden Mitteln vor der Zerſtörung ſchützt.

Emil Fiſcher übergoß 10 g Amygdalin mit 90 ccm eines wäſſerigen Hefenauszuges (Frohbergtypus), welchem 0,8 g Toluol beigefügt waren, und fand nach 7tägiger Aufbewahrung im Brutofen bei 35° eine Zerlegung von 35 pCt. des angewandten Amygdalins. Wie bereits weiter oben erwähnt wurde, hält Emil Fiſcher das Amygdalin für ein Derivat der Maltoſe oder eines ganz ähnlich konſtruierten Zuckers, während S. J. M. Auld[1]) die Anſicht vertritt, die im Amygdalin ſteckende Bioſe, ein Zucker der Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$ ſei ein noch unbekanntes α—β-Diſaccharid.

Nebenbei ſei noch erwähnt, daß Invertin (Merck) nach Emil Fiſcher nicht auf Amygdalin einwirkt.

R. J. Caldwell und S. L. Courtauld[2]) wieſen nun mit Hilfe quantitativer polarimetriſcher Unterſuchungen nach, daß das Enzym der engliſchen Oberhefe und der deutſchen Unterhefe ſowohl von der Invertaſe wie von der Maltaſe verſchieden iſt, und ſie nannten das neue Enzym Amygdalaſe. Die Zerſtörungstemperatur liegt bei Amygdalaſe zwiſchen 50 und 60°, alſo in der Nähe derjenigen der Maltaſe (etwa 55°), aber wohl einige Grade höher, ſo ſpalten wäſſerige Hefenauszüge, welche infolge Erwärmens Maltoſe nicht oder kaum noch zerlegen, das Amygdalin ziemlich ſtark. In der untergärigen Hefe, Raſſe 12 Berlin, fanden die Verfaſſer der Amygdalaſe von viel geringerer Wirkſamkeit als die Maltaſe.

Bei meinen Verſuchen ſtellte ich Hefenauszüge ſowohl in der Wärme bei 31° als auch bei Zimmertemperatur unter Beigabe von Thymol her. Die Trockenhefen wurden im erſten Falle 18 Stunden lang mit Waſſer in den Brutofen geſtellt, im zweiten Falle ſtanden ſie von Anfang November 1914 bis Ende Januar 1915 im Laboratorium, worauf ſie durch Filtrierpapier Schleicher und Schüll Nr. 602 „hart“ filtriert wurden, welches unverletzte Hefenzellen ziemlich ſicher zurückhält.

In homöopathiſchen Gläschen wurden 3 ccm einer 7prozentigen Amygdalinlöſung mit 1—1,2 ccm Hefenausug verſetzt und fünf Tage in dem Brutſchrank bei 31° aufbewahrt. Gegenüber Fehlingſcher Löſung zeigten ſämtliche Proben eine ſtarke Reduktion, ſo daß der

---

[1] Siehe auch W. R. Dunſtan und Th. A. Henry, Proceed. Royal Soc. B, London, Bd. 79 S. 318 (1907).

[2] Da dieſe mehr Trockenſubſtanz als die friſch abgepreßte Hefe enthalten.

[1] Ber. d. Deutſch. Chem. Geſ. Bd. 27, III, S. 2989 (1894) und Bd. 28, II, S. 1509 (1895).

[1] Chem. Centralblatt 1907, I, S. 1698.

[2] Proceed. Royal Soc. B, London, Bd. 79 S. 350 (1907), Wochenſchr. f. Brauerei Bd. 24 S. 698 (1907).

Beweis geliefert war, die vier Trockenhefen enthielten Amygdalaſe, welche demnach zu den widerſtandsfähigen Enzymen zu rechnen iſt.

Es ſei hier noch bemerkt, daß ich die Löſungen, welche von der im vorigen Abſchnitt erwähnten Behandlung des Amygdalins mit den Trockenhefen ſelbſt herrührten, im Scheidetrichter mit warmem Äthyläther ausſchüttelte; hierbei muß man natürlich Obacht geben, daß nicht der Stopfen des Scheidetrichters herausfliegt und ſo unliebſame Verluſte bedingt. Der nach dem Verdampfen des Äthyläthers erhaltene Rückſtand wurde dreimal aus Eſſigäther und einmal aus Chloroform umkriſtalliſiert. Bei der Schmelzpunktsbeſtimmung ſinterte die Subſtanz ein wenig bei 139° und war bei 147—148° geſchmolzen. Demzufolge handelte es ſich um Mandelnitrilglukoſid; die Zerſetzung des Amygdalins durch Frohberghefe in Subſtanz verläuft in zwei Phaſen: es wird zuerſt Mandelnitrilglukoſid gebildet, welches dann weiter in Benzaldehyd, Blauſäure und d-Glukoſe zerlegt wird.

Karboxylaſe. Aus den Unterſuchungen von C. Neuberg und ſeinen Mitarbeitern[1]) ergab ſich, daß nicht nur Zuckerlöſungen der Gärung unterliegen, ſondern daß auch Subſtanzen, welche keineswegs Kohlenhydrate ſind, von den Hefen in Kohlenſäure und in Azetaldehyd, einem dem Alkohol verwandten Körper, zerlegt werden. Dieſe „zuckerfreien Gärungen", wenn der Ausdruck erlaubt ſei, laſſen ſich mit Brenztraubenſäure und auch mit Oxymaleinſäure erzielen. Nur Brenztraubenſäure konnte ich zu meinen Verſuchen verwenden.

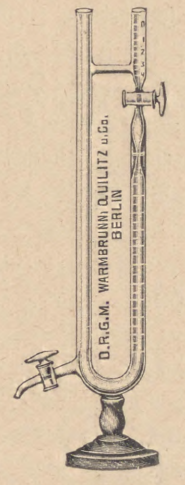
Nach C. Neuberg ſpaltet ein beſonderes Enzym, welches von ihm Karboxylaſe genannt wird, die Brenztraubenſäure gemäß der Gleichung:

$$CH_3CO\,COOH = CO_2 + CH_3COH.$$

Es iſt zu bemerken, daß ausſchließlich ſehr gärkräftige Hefen die Spaltung der freien Säure verurſachen, während etwas geſchwächte Hefen auf dieſe nicht einwirken, vielmehr nur ihre Salze zu zerlegen im Stande ſind.

Zur Anwendung gelangte Brenztraubenſäure (Kahlbaum) vom ſpez. Gew. 1,288 bei 17,5°.

Nach der Vorſchrift von C. Neuberg wurde eine einprozentige Löſung mit 15 pCt. friſch abgepreßter Hefe innig vermiſcht und hiervon 1 ccm in den Gärapparat nach van Iterſon[2]) gegeben. Dieſer Apparat geſtattet die Durchführung genauer Unterſuchungen auch bei allen ſonſt in Frage kommenden Gärproben ſelbſt mit ſehr wenig Material. Er beſteht aus einer U-förmig gebogenen Glasröhre (ſiehe die Figur), welche ſich leicht ſteriliſieren läßt. Bei Ingebrauchnahme des Apparates füllt man in den linken Schenkel bei geſchloſſenem unteren Hahn ſo viel Queckſilber ein, bis letzteres gerade über den oberen Hahn (rechts in der Abbildung) ragt, füllt die zu unterſuchende Löſung in den rechten Schenkel und zapft nun vorſichtig ſo viel Queckſilber aus dem unteren linken Hahn, bis gerade 1 ccm der Löſung eingeſogen iſt. Darauf ſchließt man den Hahn (rechts), läßt noch ein wenig Queckſilber aus dem unteren Hahn (links) ablaufen und ſtellt den Apparat in den Thermoſtaten.



Nach beendeter Gärung läßt man den Apparat auf Zimmertemperatur abkühlen, ſtellt die Oberfläche des Queckſilbers in beiden Schenkeln auf die gleiche Höhe ein und berechnet die Menge der entbundenen Kohlenſäure nach Ableſung des Barometer- und Thermometerſtandes auf das Normalvolumen[1]).

Eine einprozentige Löſung der freien Brenztraubenſäure entwickelte in 24 Stunden bei 31° unter Verwendung friſcher, ſorgfältig gewaſchener Ober- und Unterhefe 1—1,2 ccm Kohlenſäure, hingegen wirkten die gleichen Hefen, nachdem ſie 14 Tage bei —1° gelagert hatten, nicht mehr auf die freie Brenztraubenlöſung ein. Das gleiche war der Fall bei meinen vier Trockenhefen.

Anders ſtellen ſich die Ergebniſſe, wenn man nicht die freie Säure, ſondern eines ihrer Salze mit den Hefen zuſammenbringt; man kann den hierbei ſtattfindenden Vorgang durch die nachſtehende Formel wiedergeben:

$$CH_3COCOONa + H_2O = CH_3COH + NaHCO_3.$$

Es bildet ſich alſo neben Azetaldehyd, welcher übrigens nach C. Neuberg unter dem Einfluß des Alkalis ſofort kondenſiert wird, doppeltkohlenſaures Natrium.

Zu meinen Verſuchen löſte ich 1 ccm Brenztraubenſäure unter Beigabe von 12 ccm n/1-Natronlauge zu 100 ccm Waſſer; die Löſung war ein wenig mehr als einprozentig und reagierte äußerſt ſchwach ſauer.

Je 2 ccm dieſer Löſung wurden mit 0,3 g der vier Trockenhefen im Achatmörſer verrieben und von dem Gemiſch 1 ccm in den oben erwähnten Gärapparat eingefüllt. Nach einem Aufenthalt von 24 Stunden im Brutſchrank bei 31° hatte ſich bei den meiſten Hefen etwas Kohlenſäure gebildet, ſo gab:

Unterhefe 1896 0,2 ccm Kohlenſäure,
„ 1903 bei 25° getrocknet, 0,2 ccm Kohlenſäure,
„ 1908 bei 105° getrocknet, 0,2 ccm Kohlenſäure,
Oberhefe 1896 0,0 ccm Kohlenſäure.

Das Ergebnis dürfte etwas überraſchen, da nach meiner oben angegebenen Formel der Zerſetzung eines brenztraubenſauren Salzes freie Kohlenſäure nicht auftreten könnte. Indeſſen enthalten die Hefen ja ſaure Salze (Phosphate), ſo daß durch die letzteren Kohlenſäure ſchon entbunden wird.

C. Neuberg, der mit anderen Hefen als ich gearbeitet und wohl ähnliche Beobachtungen gemacht hatte, gab deshalb eine andere Zerſetzungsgleichung der brenztraubenſauren Salze an, als ich dieſe in den vorhergehenden Zeilen aufſtellte. Nach C. Neuberg lautet die Formel ſo[1]):

$$2CH_3COCOOK + H_2O = 2CH_3COH + CO_2 + K_2CO_3.$$

Es iſt aber wahrſcheinlich, daß in Gegenwart von Waſſer die entwickelte Kohlenſäure von dem Alkalikarbonat zu einem doppeltkohlenſauren Salz gebunden wird.

Es wurden ferner je 10 ccm der oben erwähnten etwas mehr als einprozentigen Löſung des brenztraubenſauren Natriumſalzes mit 1,5 g der Trockenhefen in den Brutſchrank bei 31° hingeſtellt. Nach 24 Stunden wurde die Löſung filtriert; von dem Filtrat wurden 2 ccm mit Kongorot als Indikator durch n/10-Schwefelſäure titriert. Es ergaben ſich die Werte:

bei Hefe	ccm n/10 Schwefelſäure	entſprechend Brenztraubenſäure in g	Brenztraubenſäure, zerlegt in pCt.
U 1896	2,25	0,0198	99
U 1903, bei 25° getrocknet	2,25	0,0198	99
U 1908, b. 105° getrocknet	2,20	0,0194	97
O 1896	2,00	0,0176	88

---

[1]) Wochenſchr. f. Brauerei Bd. 29 S. 154 und 155 (1912); Bd. 31 S. 457—460 (1914); vgl. auch A. Harden, daſelbſt Bd. 30 S. 498 (1913).

[2]) Bezugsquelle Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40.

[1]) Eine genaue Beſchreibung des Apparates findet ſich in Kluyvers Biochemiſche Suikerbepalingen, Leiden 1914; ſiehe auch Wochenſchrift für Brauerei, Band 31, Seite 456 (1914).

[1], Wochenſchr. f. Brauerei Band 29, Seite 154 (1912).

Demzufolge enthalten auch meine Trockenhefen die gegen ein Salz der Brenztraubenſäure wirkſame Karboxylaſe, welche ſomit zu den widerſtandsfähigen Hefenenzymen gehört. Ein wenig ſchwächer ſcheint die Karboxylaſe in der obergärigen Trockenhefe von 1896 geworden zu ſein, was damit übereinſtimmt, daß dieſe Hefe bei der „Gärprobe" im von Iterſonſchen Apparat freie Kohlenſäure nicht entwickelte.

Lipaſe. Bereits frühzeitig hatten Claude und Bernard1) beobachtet, daß friſcher Pankreasſaft Fettkörper, Verbindungen des Glyzerins mit Fettſäuren, in ihre Beſtandteile zerlegt, und Hanriot2) nannte die fettſpaltende Subſtanz Lipaſe. Später wurde dieſes Enzym auch im Pflanzenreiche aufgefunden, zunächſt in manchen Samen, von denen hier der Ricinusſame wegen ſeiner verſuchten induſtriellen Verwertung zur Spaltung von Fettkörpern hervorgehoben ſei, dann in Schimmelpilzen3) und ſchließlich von O. Laxa in der Hefe; man vergleiche hierüber M. Delbrück „Fett auflöſende Enzyme in der Hefe"4). Nach O. Laxa, welcher ſeine Verſuche mit Butterfett ausführte, beſitzt die Hefenlipaſe eine verhältnismäßig ſchwach ſpaltende Kraft. Es gaben nun J. H. Kaſtle und A. S. Loewenhart5) an, Butterſäureäthyleſter werde ſo leicht von Lipaſe hydroliſiert, daß derſelbe zum Nachweis des Enzyms verwandt werden kann.

Dieſer Eſter iſt nun zwar kein echtes Fett, alſo kein Glyzerid, jedoch hat ſeine Verwendung im Laboratorium Vorzüge vor dem Arbeiten mit den eigentlichen Fettkörpern.

Die Spaltung des Eſters vollzieht ſich nach folgender Gleichung:

$$C_3H_7CO \cdot OCH_2CH_3 + H_2O = C_3H_7COOH + CH_3CH_2OH.$$

Zu meinen Verſuchen verwandte ich den Äther butylicus conc. (Schering), welcher ſchwachſauer reagierte. Hiervon löſte man 50 ccm zu 2000 ccm Waſſer und verrührte je 100 ccm mit 1 g der betreffenden Hefen; zur Kontrolle wurde die gleiche Miſchung im Kochſchen Steriliſierzylinder zur Zerſtörung der Enzyme erhitzt; ſämtliche Proben kamen in den Brutſchrank, wo ſie 5 Tage bei 31° ſtehen blieben.

Von den abgekühlten Flüſſigkeiten filtrierte man 50 ccm ab und titrierte die Menge bei Verwendung von Phenolphtalein mit n/4 Natronlauge.

Art der Hefe	Verbrauch an ccm n/4 Natronlauge	
	ſteriliſierte Löſung	nicht ſteriliſierte Löſung
ohne Hefe	3,6	3,55
friſche U-Hefe . .	—	5,9
friſche O-Hefe . .	—	5,8
Trockenhefe U 1896	3,9	5,0
„ U 1903	3,8	5,1
„ U 1908	3,8	4,55
„ O 1896	4,0	5,75

Bei den mit Hefe ſteriliſierten Löſungen findet man eine geringe Zunahme des Verbrauchs an Natronlauge, dies mag davon herrühren, daß hier ſaure Phosphate aus der Hefe gelöſt wurden; ich laſſe die Frage offen.

Beim Vergleiche der ſteriliſierten und der nicht erhitzten Proben ergaben ſich folgende Unterſchiede:

Art der Hefe	Verbrauch an n/4 Natronlauge	Zerſetzter Butterſäureäthyleſter	In pCt. der angewandten Menge ungefähr
Trockenhefe U 1896 . . .	1,1 ccm	0,032 g	6,2
„ U 1903 . . .	1,3 „	0,038 „	7,6
„ U 1908 . . .	0,75 „	0,022 „	4,4
„ O 1896 . . .	1,75 „	0,051 „	10,2

Wir ſehen alſo, daß die Lipaſe auch in den vier Trockenhefen noch wirkſam iſt; die untergärige Hefe 1908, welche bis auf 105° erwärmt wurde, zeigte die geringſte Spaltung des Butterſäureäthyleſters.

Die Hefenlipaſe gehört ſomit zu den widerſtandsfähigen Enzymen.

(Schluß folgt.)

Über Pferdefütterung.

Vortrag, gehalten in der Mitgliederverſammlung der Bochumer Fahrſchule e. V.

Von Brauereidirektor **H. Harrer** in Bochum.

Mit vielem hält man haus,
Mit wenigem kommt man aus.

Dieſe Worte, die ich meinem Vortrag vorausſchicken möchte, müſſen in dieſer Kriegszeit in vielen Lagen des Lebens uns als Richtſchnur gelten.

Nach den großen Erfolgen des Krieges 1870/71 und dem mächtigen Aufſchwung unſerer Induſtrie, der Wiedergeſundung unſerer Landwirtſchaft iſt unſer Deutſchland zu einer gewiſſen Wohlhabenheit gelangt, die ſich faſt auf alle Kreiſe erſtreckt hat. Wir haben uns daran gewöhnt, gewiſſermaßen aus dem vollen zu ſchöpfen und die Tage unſerer Väter und Urgroßväter vergeſſen, die ſich ſo häufig ihren Leibgürtel enger ſchnallen mußten. Wir konnten uns nicht mehr ſo recht in die Zeit zurückdenken, wo man mit jedem Pfennig und ſogar mit dem halben Pfennig, dem damaligen Heller, gerechnet hat, deshalb iſt es vielleicht ganz gut, wenn uns jetzt in dem wahrſten Sinne des Wortes, der Brodkorb etwas höher gehängt wird. Hat doch der Krieg als erfreuliche Nebenwirkung ſo manches Heil für unſer Volk gebracht. Man hat ſich wieder auf ſich ſelbſt beſonnen und wird auch durch den Krieg nun wieder mehr ins einfachere Leben zurückkehren.

Außer der Beſchränkung des Brotverbrauchs wurde von der Regierung neben anderen Körnerfrüchten auch die Beſchlagnahme des Hafers und die Feſtſetzung einer Höchſtmenge für den Pferdetag feſtgeſetzt und zwar für die Zeit vom 15. Februar bis 28. Februar $2^1/_2$ kg und für die weitere Zeit bis zur Einbringung der neuen Ernte $1^1/_2$ kg. Ob dieſer Satz genügt, und ob wir mit dieſer geringen Hafergabe unſere Pferde geſund und arbeitskräftig erhalten können, darüber iſt viel geſchrieben worden.

Zunächſt mußte man bemängeln, daß der Satz gleich groß für den kleinen Pony eines Gemüſehändlers, wie für den ſchwerſten Belgier beſtimmt wurde. Es ſollten hier Ausnahmen zugelaſſen werden. Daß Pferde in der Landwirtſchaft im Winter hindurch mit dieſer Menge auskommen können, iſt wohl einleuchtend, denn ſie werden vor dem Kriege auch nicht viel mehr bekommen haben; aber daß ein ſchweres Belgierpferd, von dem man die Beförderung ſchwerer Laſten bergauf und bergab verlangt, nicht dabei beſtehen kann, iſt ebenſo einleuchtend; aber was nützt es alles, die Verfügung iſt einmal vom Bundesrat erlaſſen, und wir müſſen uns darin ſchicken und müſſen verſuchen, wie wir mit unſeren Pferden zurechtkommen.

Wenn wir bedenken, daß draußen im Weſten in den Schützengräben und auf den eiſigen Feldern Rußlands oder auf dem Weltmeer tauſend und abermals tauſend Deutſche und Öſterreicher für ihr Vaterland das Leben laſſen, ſo müſſen wir uns über ſolche kleine Unannehmlichkeiten hinwegſetzen. Die Hauptſache iſt, daß wir ſiegen

---

1) Compt. rend. Band 28, Seite 249 (1849).

2) Compt. rend. Band 123, Seite 753 und 833 (1896).

3) Lafar, Handbuch der Techniſchen Mykologie, Band 2, Seite 214 und 215, Band 4, Seite 259.

4) Wochenſchr. f. Brauerei, Band 19, Seite 25 (1902).

5) Wochenſchr. f. Brauerei, Band 18, Seite 78 (1901).

und durchhalten, und dazu gehört in erſter Linie, daß wir mit den Ernährungsmitteln, die für uns Menſchen und wichtigen Zugtieren beſtimmt, ſo lange auskommen, bis der Krieg zu Ende iſt oder eine neue Ernte uns Erſatz bringt. Wir alle wiſſen, daß ein Pferd mit 1½ kg Hafer täglich nicht leben kann, auch wenn man noch ſo viel Heu und Häckſel dazu füttert, ſo muß man nach Erſatzmitteln greifen und nach dem Sprichwort: „Kommt Zeit, kommt Rat“ hat man ſolche auch gefunden.

Es iſt uns allen bekannt, daß Hafer das beſte Pferdefutter iſt. Durch die Ernährung mit Hafer erhalten die Pferde ſtarke Knochen, gute Muskeln und kräftige Sehnen. Man kann von den Pferden etwas verlangen.

Zunächſt ſoll einmal hier die Frage aufgeworfen werden, die in letzter Zeit ſo manche Zeitung beſchäftigt hat: „Wie ſoll Hafer verfüttert werden, ganz oder gequetſcht?“ In dieſer Beziehung gehen die Anſichten auseinander. In Deutſchland hat man bisher ſehr wenig gequetſcht, während man ihn in England meiſt nur gequetſcht fütterte. Die Rheiniſch-Weſtfäliſche Zeitung brachte vor kurzer Zeit eine Mitteilung, daß man durch Quetſchen des Hafers etwa 30 pCt. Erſparnis erzielen könne; ſolche Zahlen werden ſo leicht ohne Prüfung genannt und geſchrieben und machen viele Leute kopfſcheu. Was würden wir doch als Pferdehalter für Verſchwender geweſen ſein, wenn wir bei dieſer großen Erſparnis jahrein jahraus dieſe teure, edle Frucht ungequetſcht verfüttert hätten. Selbſtverſtändlich iſt dieſe Zahl aus der Luft gegriffen. Der Verfaſſer dieſes Artikels wird wohl ſeine Behauptung durch Verſuche an Pferden nicht beweiſen können.

Zwei andere Sachverſtändige, Herr Rademacher, Inhaber der Firma Gebr. van Eupen, Eſſen a. Ruhr, der ja viel mit Pferden zu tun hat und ſelbſt einen größeren Pferdebeſtand verwaltet, ſchreibt in der Rheiniſch-Weſtfäliſchen Zeitung folgenden Artikel: „Die Verſuche haben bewieſen, daß man durch Quetſchen des Hafers je nach Eigenart der Verfütterung der Tiere, die damit gefüttert worden ſind, 0,005 bis 0,0016 vom Gewicht der Haferration ſparen kann. Die äußerſt geringen Gewichtserſparniſſe decken bei weitem nicht die Koſten des Quetſchens. Herr Dr. J. Paechtner, der als Sachverſtändiger für Pferdefutter bei der Verſuchsanſtalt für Brauerei in Berlin gilt, hat in einem Artikel in der Tageszeitung für Brauerei angegeben, daß durch das Quetſchen des Hafers eine gewiſſe Verbeſſerung der Ausnutzung erzielt würde. Dieſe beträgt eine Verminderung des Haferbedarfes um 1 bis 1½ pCt. Dieſe Verſuche ſollen bei der Pariſer Droſchken-Geſellſchaft durchgeführt worden ſein. Herr Dr. Paechtner ſchreibt, es mag fraglich ſein, ob das Quetſchen in normalen Zeiten wirtſchaftlich iſt, wenn man Erſparniſſe gegen die Koſten der Zubereitung in Betracht zieht. Meine Anſicht iſt folgende:

Man ſoll alten Pferden, deren Zähne nicht mehr ganz gut ſind, und wenn ſich ſolche auch durch den Zahnhobel nicht mehr ganz gut machen laſſen, gequetſchten Hafer geben, aber bei Pferden, die noch gute Kauwerkzeuge haben, ſoll man den Hafer ganz verfüttern, weil dann die Pferde gezwungen ſind, die Frucht mit den Zähnen mehr zu vermahlen und auf dieſe Weiſe mit Speichel zu vermiſchen, dadurch wird der Hafer im Maul der Pferde zerkleinert und die Verdauung erleichtert.

Ich habe auch ſchon von erfahrenen Tierärzten gehört, daß gerade in der Haferſchale ſich für den Aufbau des Pferdekörpers ſehr wichtige Nahrungsſtoffe befinden und daß dieſe nur dann zur vollen Verdauung im Magen gelangen, wenn die Körner von den Pferden tüchtig zerkaut werden. Aus dieſen Gründen gibt man auch mit dem Hafer Heu und Strohäckſel, um das Pferd zum Kauen zu zwingen. Es wird hier von verſchiedenen Seiten eingewendet, daß man im Pferdedünger ſo häufig ganze Körner findet und daß deshalb die Spatzen ſo gern auf dem Pferdedünger ſitzen, daß alſo recht viel unverdauter Hafer durch den Pferdekörper geht. Ich weiß nicht, ob ſich jemand ſchon die Mühe gegeben und berechnet hat, wieviel Haferkörner ein Pferd verſchlungen hat und wieviel man in dem Miſt fand.

Ich glaube, der Prozentſatz wird wohl ſehr gering ſein. Wenn man aber den Hafer gequetſcht verfüttert, wird man wohl wenig Körner, aber bei genauer Unterſuchung mehr unverdauten Hafer finden, als wenn man ihn ganz verfüttert. Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Pferde gequetſchten Hafer, zumal wenn ſie ſehr hungrig ſind, ungekaut und daher wenig mit Speichel vermiſcht, hinunterſchlingen, ſodaß er alſo im Magen und Darm weniger ausgenutzt wird als der ungequetſchte Hafer; auch durch das Puſten der Pferde in der Futterkrippe geht viel von dem Hafermehl verloren. Wir, die wir alle viel mit Pferden zu tun haben haben ſicher wiederholt die Wahrnehmung gemacht, daß Pferde, wenn man ihnen gemahlenes Futter gibt, hinein puſten.

Herr Dr. Paechtner, den ich vorher ſchon aufgeführt habe, ſchreibt in ſeiner Beſprechung über Quetſchhafer weiter: „Größere Bedeutung als beim Hafer hat dieſes Vorgehen, auch in normalen Zeiten; für die Verwendung hartſchaliger Futterfrucht, wie z. B. beim Mais, iſt es aus ökonomiſchen, wie dietätiſchen Gründen am Platze.“

Durch dieſe Beſprechung komme ich auf die Verwendung von Mais auf Pferdefutter zu ſprechen. Nebſt Gerſte iſt wohl Mais der beſte Erſatz für Hafer, weil er an Stickſtoffgehalt und Verdaulichkeit dem Hafer am nächſten kommt und in gewöhnlichen Zeiten auch wohl immer zu haben iſt. Gegenwärtig iſt Mais allerdings ſo teuer, daß ſeine Verwendung dort überall ausgeſchloſſen iſt, wo nicht ganz reichliche Mittel für die Pferdefütterung zur Verfügung ſtehen. Es werden für 100 kg heute bis zu 54 ℳ verlangt, während man in früheren Zeiten die gleiche Menge für 12 bis 14 ℳ haben konnte. Gerſte ſteht nicht immer ſo reichlich zur Verfügung, da ſie teilweiſe, ſoweit beſſere Sorten in Betracht kommen, für Brauzwecke teuer bezahlt wird und auch ſonſt als anderes Viehfutter vielfach Verwendung findet. Im Gegenſatz zu Hafer muß Gerſte gequetſcht werden, damit deren Keimfähigkeit zerſtört wird; geſchieht es nicht und freſſen die Pferde davon, ſo quillt die Gerſte, die raſch Feuchtigkeit annimmt, im Magen des Pferdes auf. Es ſind viele Fälle zu verzeichnen, wo der Magen geplatzt iſt und der Tod des Tieres herbeigeführt wurde.

Auch beim Mais wird die Frage aufgeworfen, wie ſoll man ihn verwenden? gequetſcht, ungequetſcht oder eingeweicht? Im Jahre 1893, wo bekanntlich große Futternot herrſchte, war mir die Leitung einer größeren Pferdebahn, die nahezu 300 Pferde hatte, anvertraut. Der Hauptausgabe-Poſten eines ſolchen Unternehmens iſt ſelbſtverſtändlich das Pferdefutter. Die Bahn erzielte damals noch keine großen Überſchüſſe. Hafer und Heu ſtiegen gewaltig im Preiſe. Man war gezwungen, nach Erſatzmitteln zu greifen. Glücklicherweiſe war Mais damals äußerſt billig. Die Donauländer ſowohl als Südamerika, beſonders La Plata, von wo der ſogenannte Pferdezahnmais herkommt, hatten gute Maisernten. Unſere Pferde bekamen damals täglich 17 Pfd. Hafer. Wir fingen nun an, 1 Pfd. Hafer durch 1 Pfd. Mais zu erſetzen und kamen ſchließlich ſo weit, daß wir 14 Pfd. Mais und 3 Pfd. Hafer fütterten. Für das das damals ſehr teuer zu bezahlende Wieſenheu fütterten wir Haferſtroh.

Es wurde zurzeit ſehr viel darüber geſprochen, daß bei der Maisfütterung viel Kolikfälle, häufig mit tötlichem Ausgang, bei den Pferden vorkommen würden. Wir haben den Mais ungequeſcht verfüttert und von einem häufigeren Auftreten von Kolikerkrankungen nichts bemerkt. Ich beſuchte damals benachbarte Straßenbahnen, wo der Mais teilweiſe gequetſcht, teilweiſe eingeweicht verwendet wurde, dieſe Bahnen hatten über ſtarkes Auftreten von Kolik geklagt. Meiner Anſicht nach kam das daher, weil einfach die Pferde den gequetſchten Mais nicht ordentlich durchkauten und der eingeweichte Mais einfach ſauer wurde. Auch klagte man bei dem gequetſchtem Mais über den Staub und über das ſchon vorher erwähnte Puſten der Pferde in die Futterkrippe. Wir hatten keinerlei Nachteile über die Maisfütterung, nur zwei ganz alte Pferde, die die Frucht nicht mehr beißen konnten, erhielten reine Haferfütterung. Zur Vermeidung von Blähungen gaben wir den Pferden etwa eine handvoll künſtliches Karlsbader Salz.

Die Pferde verloren nicht an Gewicht, wurden zum Teil im Haar ſchöner und leiſteten faſt das gleiche wie bei reiner Haferfütterung ohne Überanſtrengung. Nur bei dem Volksfeſt, wo die Pferde, die ſonſt gewöhnt waren 20—30 km täglich zu ziehen, mit etwa 50—60 km einige Tage hintereinander beanſprucht wurden, merkten wir ſtärkeres Schwitzen der Pferde.

Da nun Mais und Gerſte in der Kriegszeit, des hohen Preiſes wegen ausſcheidet, ſo müſſen wir uns fragen, welche Erſatzfuttermittel haben wir ſonſt.

Zunächſt bietet die Kartoffel in ihren verſchiedenen Verarbeitungen als Trockenſchnitzel, Kartoffelflocken und gekochte ein ganz brauchbares Pferdefutter. Auf den verſchiedenen Proteingehalt der einzelnen Futterarten werde ich ſpäter noch zurückkommen und werde einige Zahlen bekannt geben. Die Kartoffel roh als Pferdefuttermittel zu verwenden, empfiehlt ſich nicht, da man Kolik und andere Verdauungsſtörungen befürchtet. Für unſeren Bezirk kommen Kartoffelſchnitzel und Flocken nicht in Betracht, weil die Fracht von den Ortſchaften, wo dieſe Futtermittel hergeſtellt werden, für Rheinland und Weſtfalen zu hoch iſt. Die Kartoffel wird auch jetzt in der Kriegszeit zweckmäßiger als Nahrung für die Menſchen verwertet, da die Beſtände doch nicht ſo groß ſein ſollen, wie man anfangs angenommen hat.

Schon ſeit längerer Zeit hat man mancherlei Arten Melaſſe als Pferdefuttermittel verwendet. Melaſſe iſt bekanntlich ein Nebenerzeugnis bei der Zuckerherſtellung. Da wir aber in Deutſchland die größte Zuckererzeugung der Welt haben und die Ausfuhr durch den Krieg zum größten Teil, beſonders was überſeeiſche Ausfuhr anbelangt, unmöglich geworden iſt, ſo wird jetzt häufig auch die Verwendung von Rohzucker oder Reinzucker empfohlen, zumal man jetzt gewöhnt iſt, für Futter höhere Preiſe anzulegen, als früher. Ich möchte noch ganz beſonders auf das Melaſſefutter zurückkommen. Melaſſe unvermiſcht zu verfuttern würde unzweckmäßig ſein, obwohl ſie von den Pferden gern genommen wird, aber die Verwendungsart iſt ſchmierig und in den Ställen wird bald alles kleben und ſtarker Schmutz wird ſich an die Krippen und ſonſtigen Teile hängen. Man miſcht deshalb Melaſſe mit irgend einem anderen Stoff, dem ſogenannten Melaſſeträger. Hierzu wird von den minderwertigen Stoffen Torf gebraucht, es ſoll ſogar auch ſchon Sägemehl verwendet worden ſein, auch Heublumen, Stroh, Kleie, Biertreber uſw. Man verlangt in erſter Linie, daß der Melaſſeträger die Melaſſe gut aufnimmt, daß das Futter nicht zu trocken und zu bröckelig iſt und ſich gut mit dem anderen Futter mengt. Als ſehr gutes Futter kam das von den Weſtfäliſchen-Kraftfutterwerken in Bochum hergeſtellte Maiſarin, in den Handel. Hier wird als Melaſſeträger ein Rückſtand von der Maisſtärkefabrikation verwendet. Wir hatten dieſes Futtermittel, ſolange es billiger als Hafer war, ſchon ſeit längeren Jahren, und haben die beſten Erfolge damit erzielt. Heute iſt es nicht mehr zu haben. Dagegen iſt jetzt ein anderes Melaſſefutter, unter dem Namen „Paniſan“, in den Handel gekommen. Bei dieſem iſt als Melaſſeträger ein Stoff verwandt, den man bei der Kartoffelſtärkefabrikation erzielt. Auch ſoll dieſem Futter etwas Leinſammehl zugefügt worden ſein. Wir haben in letzter Zeit, als wir kein Maiſarin mehr bekommen konnten, dieſes Futter verwendet, aber auch „Paniſan“ iſt ſchon knapp geworden. Von einigen Fabriken werden auch Futterbrote hergeſtellt, es ſind dieſes ebenfalls Melaſſeträger, nur daß das Futter ſtark getrocknet, nahezu gebacken wird. Dieſe Futterart iſt ſehr leicht zu verſenden. Die Pferde nehmen dieſes Futterbrot ſehr gern, es muß aber vor dem Futtern zerbröckelt werden, was bei großen Mengen zeitraubend iſt. Der Nährwert dieſer verſchiedenen Melaſſefutter läßt ſich nur durch Analyſen beſtimmen.

Bei der Zuckerfabrikation erhält man die ſogenannten Trockenſchnitzel oder auch, wenn ſie größer ſind, Zuckerbrocken genannt. Dieſe haben einen ziemlich hohen Zuckergehalt und ſind auch mit Vorteil als Pferdefutter zu verwenden, auch wir haben dieſe Zuckerſchnitzel jetzt im Gebrauch.

Ein weiteres gutes Futtermittel ſind die Biertreber, die naß oder noch vorteilhafter getrocknet verwertet werden können, ſie haben großen Nährwert. Die Biertreber werden zurzeit beſonders in den Brauereien als Pferdefutter gegeben. Auch die getrocknete Bierhefe gibt man neuerdings vielfach mit Häckſel vermiſcht, der hohen Eiweißhaltigkeit wegen, gern als Pferdefutter. Als andere Erſatzmittel kommen noch Bohnen, Leinſammehl, Erdnußmehl, Bohnenſchrot, Erbſen, Wicken, neben getrocknete Zuckerſchnitzel auch Zuckerrüben, Sojamehl, Seſammehl u. m. A. in Betracht.

Es iſt dabei zu beachten, daß man möglichſt die Futtermittel meiden ſoll, die noch für menſchliche Nahrung wertvoll ſind. Hauptſächlich iſt darauf zu achten, daß alle zu verwendenden Stoffe geſund ſind, nicht muffig riechen und daß ſie keine giftigen Beſtandteile enthalten; wenn ſie ſchlechten Geruch zeigen, ſind ſie ſofort zu verwerfen, da Pferde, wenn ſie nicht ganz ausgehungert ſind, ſolches Futter verweigern. Es empfiehlt ſich, um Verdauungsſtörungen zu vermeiden, von keinem dieſer Futtermittel zu viel auf einmal zu geben, ſondern beſſer, ſich ſelbſt ein Miſchfutter herzuſtellen, das von jedem, der für den Pferdebeſitzer erreichbaren Futtermittel, etwas enthält. Wenn einem der Eiweißgehalt und die Verdauungsmöglichkeit des Futters bekannt iſt, ſo kann man auch mit Rückſicht auf die Preiſe der Futtermittel eine zweckmäßige Futtermiſchung zuſammenſtellen, wobei man in der erſten Zeit ſeine Pferde beobachten muß, ob ſie das Futter gern annehmen und ob ſich keinerlei Beſchwerden einſtellen. Es empfiehlt ſich auch, die Pferde alle 14 Tage zu wiegen und zu prüfen, ob ſie an Gewicht bei dieſer Futtergabe zu- oder abnehmen. Tritt das letztere ein, ſo muß man mit der Menge des Futters in die Höhe gehen oder die Futtermiſchung ſo wählen, daß man mehr Nährwert erhält. Die Pferde müſſen langſam an ein neues Futter gewöhnt werden, weil der Pferdemagen äußerſt empfindlich iſt.

Unter Berückſichtigung des vorher Geſagten verfüttern wir zurzeit an unſere Pferde die früher im Durchſchnitt, leichte und ſchwere Pferde durcheinander gerechnet, $10^{1}/_{2}$ kg Hafer erhielten, täglich $1^{1}/_{2}$ kg Hafer, $2^{1}/_{2}$ kg Paniſan, $3^{1}/_{2}$ kg Trockenſchnitzel, 1 kg Zuckerbrocken und 2 kg Trockentreber, dieſe Futter durcheinander gemiſcht, außerdem noch 3 kg Luzernkleeheu, 3 kg Häckſel, halb aus Heu und Stroh geſchnitten. Welchen Erfolg dieſe Fütterung auf die Dauer haben wird, bleibt noch abzuwarten. Herr Veterinärrat, Kreistierarzt Altfeld, dem wir die Miſchung des Futters vorlegten und den wir um ein Gutachten als unſeren Vertrauenstierarzt baten, hat ſich geäußert: „Ich halte es der Geſundheit der Pferde zuträglich und geeignet, die Leiſtungsfähigkeit auf der alten Höhe zu halten.“

(Schluß folgt.)

1. Mai 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 18.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Extraktausbeute-Berechnung in kritiſch-geſchichtlicher Darſtellung. S. 157.
Über die Haltbarkeit einiger Hefenenzyme. S. 159.
Zum Einklang zwiſchen Abdamferzeugung und Abdampfverwertung. S. 162.
Die Wärmeausnutzung neuer Dampfkraftwerke und ihre Überwachung. S 162.
Über Pferdefütterung. S. 163.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Extraktausbeute-Berechnung in kritiſch-geſchichtlicher Darſtellung.

Von **W. Windiſch.**

(Fortſetzung.)

B. Die Sudhausausbeute.

a) Alte Berechnung.

Die Verwirrung, die auf dem Gebiete der Ausbeuteberechnung herrſchte, wurde noch viel größer, als man anfing, ſich mit der Sudhausausbeute zu beſchäftigen. Im allgemeinen ging man mit Mißtrauen an die Berechnung der Sudhausausbeute heran; ſie galt als unſicher. Rechenſchaft darüber, ob dieſer Vorwurf begründet ſei, hat man ſich nicht gegeben, und Bemühungen, die möglicherweiſe vorhandenen Unſicherheiten zu beſeitigen, ſind nicht zu beobachten. Das iſt um ſo auffälliger, als es doch auf der Hand lag, daß die regelmäßige Kontrolle der Ausbeute, die man doch anſtrebte, ſich im Sudhaus viel bequemer und ſchneller durchführen ließ als im Gärkeller.

Den erſten Verſuch, die Ausbeute im Sudhaus zu ermitteln, finde ich in dem „Lehrbuch der Bierbrauerei", Teil 3, S. 155, von Karl Michel. Es heißt da:

„Unter Zugrundelegung der Ballingſchen Methode der Extraktbeſtimmung (im Laboratorium. W.) kann man jedesmal nach dem Abmaiſchen den in der Abmaiſchung in Löſung enthaltenen Extrakt beſtimmen. Zur Durchführung dieſer Berechnung muß der Maiſchbottich, inſofern derſelbe zugleich als Läuterbottich dient, oder wenn ein eigener Läuterbottich vorhanden iſt, auch dieſer genau abgeeicht ſein.

Das zu verwendende Malzquantum iſt genau abzuwägen. Nach Vollendung des Maiſchprozeſſes wird die Menge des Abmaiſchquantums, welche bekanntlich 60 bis 62° R. heiß iſt, gemeſſen und an der Geſamtliterzahl $1^1/_2$ pCt. für Zurückgehen durch Abkühlung auf 14° R. abgerechnet. Von dem erhaltenen Reſultat wird nun für je 100 kg Malz, welche verwendet wurden, 30 kg für Trebertrockenſubſtanz abgezogen, die im Reſt bleibende Literzahl bezeichnet dann die Menge der Würze, welche in der Abmaiſchung enthalten iſt. Nun ermittelt man mittels des Saccharometers den enthaltenen Prozentgehalt der Würze, multipliziert dieſen mit dem dazu gehörigen ſpezifiſchen Gewicht, die erhaltene Zahl mit der Literzahl des Abmaiſchquantums. Das daraus erhaltene Reſultat wird durch das Gewicht des angewendeten Malzes in Kilogramm dividiert."

Den meiſten wird es heute geradezu unbegreiflich ſcheinen, daß man gerade auf dieſen Weg der Sudhausausbeutebeſtimmung verfiel und nicht daran dachte, die Ausbeute aus der Pfannenwürze zu beſtimmen. Hier wie dort Gefäßvermeſſungen, heiße Flüſſigkeit, deren Volum zu reduzieren iſt, Fremdſtoffe, die Würze verdrängen und in Abzug zu bringen ſind, ganz abgeſehen von anderen Faktoren, die die Beſtimmung der Ausbeute aus dem Abmaiſchquantum falſch und wertlos machen. Im übrigen hat Michel wenigſtens den Kontraktionsfaktor mit $1^1/_2$ pCt. beim Abkühlen der Würze von 60 auf 14° R. ganz richtig getroffen, wenn es auch falſch war, ihn auf die treberhaltige Maiſche anzuwenden.

Zwei Jahre ſpäter kam Holzner in der „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen" 1885, S. 25 in dem im erſten Kapitel bereits erwähnten Artikel „Über die annähernde Berechnung der Malzausbeute in der Praxis" auch auf die Berechnung der Sudhausausbeute zu ſprechen. Hier legte er zum erſten Male die Zahlen nieder, die für dieſe Ausbeuteberechnung jahrelang maßgebend waren, bis der endgültige Nachweis erbracht wurde, daß ſie teils unzutreffend, teils direkt falſch waren.

Er ſchrieb damals folgendes:

„Wenn es nicht möglich iſt, die Menge der Würze im Gärkeller zu meſſen, ſo kann man, wie oben angegeben, die Ausbeute dennoch hinreichend genau berechnen. Beträgt z. B. die im Siedekeſſel heiß gemeſſene Würze 6440 Liter, ſo muß man hiervon $^1/_{20}$ abziehen, weil die auf 14° R. abgekühlte Würze ein kleineres Volumen hat. $6440 - \frac{6440}{20} = 6440 - 322 = 6118$ Liter bei 14°. Statt $^1/_{20}$ der gemeſſenen Literzahl abzuziehen, kann man 6440 durch 1,053 dividieren, denn $\frac{6440}{1{,}053} = 6116$; oder man kann auch 6440 mit 0,95 multiplizieren, denn $6440 \times 0{,}95 = 6118$.

Im Keſſel befindet ſich aber nicht bloß Würze, ſondern auch Hopfengeläger. Außerdem muß noch das Kühlgeläger in Abzug kommen. Hopfen und Kühlgeläger ſind je nach der Menge des verwendeten Hopfens und Malzes verſchieden groß. Sie jedesmal zu meſſen iſt unmöglich. Man muß daher eine Durchſchnittszahl annehmen. Als ſolche hat A. Steinecker[1] $^1/_{15}$ der Anzahl Liter oder $^2/_{15}$ der Kilogramme des verſottenen Malzes gewählt. Wenn z. B. 1110 kg Malz verbraucht werden, ſo beträgt durchſchnittlich das Hopfen- und Kühlgeläger $\frac{2 \times 1110}{15} = 148$ Liter, welche von 6118 abgezogen werden; $6118 - 148 = 5970$ Liter reiner Würze.

War die Saccharometeranzeige der Würze z. B. 12 pCt. Balling, ſo iſt im Liter 0,126 Kilogramm Extrakt enthalten. Die in 5970 Liter Würze enthaltene Extraktmenge iſt $5970 \times 0{,}126 = 752{,}220$ Kilogramm. Dementſprechend liefert ein Kilogramm Malz $752{,}220 : 1110 = 0{,}678$ Kilogramm Extrakt, und 100 Kilogramm Malz geben 67,8 pCt. Ausbeute."

Im weiteren erörtert Holzner die Verhältniſſe in Bayern, wo die Schüttung nicht gewogen, ſondern mit dem Hohlmaß gemeſſen werde. Er führt ein Rechenbeiſpiel durch, bei dem er die Hektoliter-Schüttung unter Annahme eines durchſchnittlichen Hektolitergewichtes von 51,3 kg in Kilogramm-Schüttung verwandelt und mit dieſen in oben dargelegtem Sinne eine richtige Gewichtsprozentausbeute berechnet.

Zum Schluß rechnet er noch in zwei Beiſpielen die Ausbeuten aus bei gegebener Hektoliter-Schüttung, einmal unter Zugrundelegung des von ihm angenommenen Durchſchnittshektolitergewichtes des Malzes von 51,3 kg. Das andere Mal unter Zugrundelegung des genau mit 52,3 kg beſtimmten

---

[1] Der Holznerſche Artikel iſt bereits im nächſten Jahrgang 1886 des Brauer- und Mälzerkalenders als Grundlage für die Ausbeuteberechnung faſt wörtlich zum Abdruck gelangt. Neben der Übernahme eines im Holznerſchen Original-Artikel im erläuternden Zahlenbeiſpiel vorkommenden Zahlendruckfehlers (10,132 ſtatt 0,132) iſt dort auch der Holznerſche Gewährsmann für die Reduktion bezüglich des Hopfen- und Kühlgelägers, der bekannte Maſchinenfabrikant A. Steinecker in Freiſing, fälſchlicherweiſe als A. Heinicke aufgeführt. Beide Fehler haben ſich jahrelang unverändert erhalten; Herr Steinecker iſt in dieſem Kalender niemals zu ſeinem Autorrecht gekommen. Ich konnte in der Literatur keine Stelle auftreiben, an der Steinecker ſeine Zahlen niedergelegt hat, obwohl er ſich anderweitig literariſch betätigte. Holzner verdankt die Steineckerſchen Zahlen wohl einer mündlichen Mitteilung. W.

Hektolitergewichtes desſelben Malzes. Die hierbei berechneten Gewichtsprozentausbeuten weichen um ein ganzes Prozent voneinander ab. Das hätte eigentlich Holzner ohne weiteres darauf führen müſſen, eine Ausbeuteberechnung auf Grund der Hektoliterſchüttung und des angenommenen und in vielen Fällen erheblich abweichenden Hektolitergewichtes des Malzes von 51,3 kg Abſtand zu nehmen, ſondern ſich nur auf die einzig richtige Gewichtsprozent-Ausbeute unter Zugrundelegung der Schüttung in Zentnern oder Kilogramm einzulaſſen, es den bayriſchen Brauern, die nach Hektoliter ſchütteten, überlaſſend, das Hektolitergewicht ihres Malzes zu beſtimmen und damit die Ergebniſſe der Ausbeuteberechnung zu korrigieren.

Das hat Holzner nun leider nicht getan; er wollte in ſeinen Tabellen beiden Teilen gerecht werden und hat es eigentlich keinem recht gemacht.

Die Erläuterung, die Holzner zu ſeiner Sudhausausbeutetabelle gibt, iſt überhaupt ſchwer verſtändlich. So ſagt er S. 23: „Die Tabellen I (Sudhausausbeute) und II (Gärkellerausbeute) ſind für die Ausbeute aus 1 Hektoliter Malz für 51,3 Kilogrammen berechnet.“

Was ſoll das heißen? Man kann nicht anders antworten, als; die Holznerſche Tabelle gibt die Ausbeute an aus einem Hektoliter oder 51,3 kg Malz. Das ſtimmt aber nicht; ſie gibt vielmehr unter Zugrundelegung der Schüttung als Hektoliter die Kilogramme Extrakt aus 100 kg Malz, alſo wirkliche Gewichtsprozente an, die aber nur richtig ſind für das angenommene Durchſchnittshektolitergewicht des Malzes von 51,3 kg, alſo in den meiſten Fällen auch nicht zutreffen. Für den nach Gewicht ſchüttenden Brauer ſind aber die Ausbeutezählen auch nicht direkt zutreffend, werden es vielmehr erſt durch Zuzählen von $^1/_{40}$ der Tabellen-Ausbeuteprozente.

Durch die Vergrößerung des Ergebniſſes um $^1/_{40}$ wird der ſchwankende, und dadurch das Ergebnis unſicher machende Faktor für das durchſchnittliche Hektolitergewicht in derſelben Rechnung zum zweiten Mal benutzt, aber in der entgegengeſetzten Richtung, er hebt ſich alſo auf und fällt aus der Rechnung ganz fort. So kommt es, daß auf der Grundlage einer Reduktion von 5 pCt. für Kontraktion und $^2/_{15}$ der Kilogramm-Nachſchüttung für Hopfen und Kühlgeläger die Ausbeutezahlen der Holznerſchen Sudhaustabelle vom Jahre 1885 für die nach Gewicht ſchüttenden Brauer „richtig“ ſind, während ſie für die nach Hektoliter ſchüttenden Brauer, die Holzner, wie leicht verſtändlich, in erſter Linie berückſichtigen wollte, wegen des innerhalb großer Grenzen ſchwankenden Hektolitergewichtes des Malzes, unſicher ſind.

Rettung konnte hier nur bringen die Zugrundelegung der Schüttung nach Gewicht und die endgültige Aufgabe der Hektoliterſchüttung.

Das hat auch Holzner eingeſehen. Denn in der nächſten Auflage ſeines Tabellenwerkes vom Jahre 1894 verläßt er die Hektoliterſchüttung und beſtimmt ſeine Tabellen auf Gewichtsſchüttung. Er hätte aber, worauf ich bei Beſprechung der Gärkellerausbeute ſchon hingewieſen habe, nunmehr die Brauer, die nach Hektoliter ſchütten, anweiſen müſſen, das Hektolitergewicht des Malzes zu beſtimmen, mit Hilfe deſſen die Hektoliterſchüttung in Kilogramm- oder Zentnerſchüttung zu verwandeln und mit der ſo erhaltenen Gewichtsſchüttung aus ſeiner Tabelle die Gewichtsausbeute zu beſtimmen. Statt deſſen ſchüttet er aber das Kind mit dem Bade aus und ſagt, eine Berückſichtigung des Hektolitergewichtes ſei für die Brauer, die nach Hektoliter ſchütten, nicht nötig; denn dieſelben Zahlen, die die Ausbeute in Gewichtsprozenzen ergäben, gelten auch für die Beſtimmung der Anzahl Pfunde Extrakt, die aus einem Hektoliter Malz erhalten würden.

Das iſt zum mindeſten irreführend und verwirrend. Selbſtverſtändlich erhält der Brauer, der nach Hektoliter ſchüttet, mehr Würze von gleichem Prozentgehalt und berechnet infolgedeſſen eine höhere Ausbeute in „Prozenten“ als der Brauer, der die gleiche Anzahl Zentner ſchüttet, bei gleich guter Ausbeutung des Malzes. Ein Vergleich der Ausbeute an beiden Stellen iſt aber dadurch durchaus unmöglich gemacht, denn in einem Fall berechnet man Gewichtsteile Extrakt aus dem Hektoliter Malz, die aber fälſchlicherweiſe ebenfalls Prozente genannt werden, im anderen Fall dagegen Gewichtsteile Extrakt aus hundert Gewichtsteilen Malz, alſo wirkliche Gewichtsprozente Extrakt.

Dieſe Unſtimmigkeit hat Holzner denn auch in der nächſten Auflage ſeiner Tabellen im Jahre 1904 beſeitigt, indem er die bayriſchen Brauer, die damals noch nach Hektoliter ſchütteten, in ſeiner Erläuterung zur Benutzung der Tabelle ausdrücklich dahin anwies, das Hektolitergewicht des Malzes mit einer Reichswage feſtzuſtellen und dann das Gewicht des vermaiſchten Malzes zu berechnen. Dieſe Tabelle gibt nunmehr wirkliche Gewichtsprozente an und geſtattet einen direkten Vergleich der an verſchiedenen Stellen erzielten Ausbeuten, gleichgültig ob nach Hektoliter oder Zentner geſchüttet wurde.

Welche Verwirrung Mitte der achtziger Jahre auf dem Gebiete der Ausbeuteberechnung trotz des Holznerſchen Artikels und der Holznerſchen Tabelle noch herrſchte und wie hülflos man der Sudhausausbeuteberechnung gegenüber ſtand, beweiſen die Antworten einer Anfrage in der „Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung“ 1886 über Ausbeuteberechnung und die die darauf erfolgten Antworten. Die Anfrage lautete: „Welche Extraktionsausbeute in Prozent hat man bei 1800 kg Malzſchüttung, einem Pfannenausſchlag von 103 hl und einem Gewicht der heißen, auf 14° R. abgekühlten Würze, an der Pfanne gewogen, zu 12,1 pCt. Balling, und wie berechnet ſich die Ausbeute?“

Heute, nach Richtigſtellung der Sudhausausbeute-Berechnung würde die Antwort lauten: **69,7** pCt. Nach den damaligen Verhältniſſen, wie ſie Holzner 1885 feſtgelegt hat (Abzug für Kontraktion 5 pCt., für Hopfen und Kühlgeläger $^2/_{15}$ der Malzſchüttung in Kilogramm) war die Ausbeute, wie ſie auch die Benutzung der Holznerſchen Tabelle unter Erhöhung des Tabellenergebniſſes um $^1/_{40}$ ergibt, **67,3** pCt. Zwei Antwortgeber berechnen die Ausbeute aus der Menge der heißen Würze ohne jede Reduktion zu **72,6** pCt., wobei der eine allerdings hinzufügt, daß die richtige Berechnung erſt erfolgen könne, wenn das Bier ſich im Gärbottich befinde. Der Frageſteller müßte erſt noch genau angeben, wie viel Verluſt er bis dahin habe und welche Saccharometer-Anzeige die Bierwürze dann zeige.

Ein dritter reduzierte „aus dem Handgelenk“ die 103 hl heißer Würze auf 101 hl kalte Würze und berechnet die Ausbeute auf 71 pCt. Während nur einer die Ausbeute „nach der Berechnungstabelle von Steinecker“, wobei offenbar die Holznerſche Tabelle gemeint iſt, zu 67 pCt. angibt und hinzufügt — ein Beweis für die damaligen beſcheidenen Anſprüche — „ein Reſultat, welches Ihnen alle Ehre macht.“

Holzner, der dieſes Fragekaſten-Intermezzo in der „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen“ 1886, S. 114 einer Beſprechung unterzieht, fügt ſarkaſtiſch hinzu:

„Die Frageſteller mögen nun etwa würfeln, welche Antwort die richtige iſt; denn wenn ſie wüßten, wie die Rechnung zu machen iſt, würden ſie nicht in einem offenen Briefkaſten angefragt haben.“ Und fährt dann fort:

„Ich finde es begreiflich, daß in der Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung nicht auf meine Tabellen zur Berechnung der Ausbeute aus dem Malz, München, Oldenburg 1885, verwieſen wird. Aber die Beantworter hätten einen ſchönen Ausweg gehabt. Mein Aufſatz in dieſer Zeitſchrift (Zeitſchr. f. d. geſ. Brauweſen 1885, S. 25) hatte kaum die Preſſe verlaſſen, als er von Ehrich im Bierbrauer 1885, Nr. 9 mit unweſentlichen Änderungen wiedergegeben worden iſt. Die Antwortgeber haben alſo gar nicht nötig, meinen Namen zu nennen, ſie können ja Ehrich als Autor anführen. Daß ſie aber die Frageſteller ſo ganz im Ungewiſſen laſſen, iſt wirklich grauſam.“

Tatſächlich hat Ehrich im „Bierbrauer“ 1885, Nr. 9, alſo gleich hinter Holzner, einen Artikel veröffentlicht unter der Überſchrift „Über die Beſtimmung der Malzextraktausbeute“, in dem er ſowohl die Beſtimmung der Ausbeute im Laboratorium, als auch in der Praxis, und zwar ſowohl der Gärkeller-, als auch der Sudhausausbeute, beſpricht. Holzner hat aber nicht recht gehabt, als er ſagte, dieſer Artikel gebe den ſeinigen mit unweſentlichen Änderungen wieder. Erſtlich iſt die Form der Darſtellung im Ehrichſchen Artikel eine weſentlich andere, meinem Dafürhalten nach klarere, zum mindeſten für den theoretiſch nicht gut durchgebildeten Brauer — und der war ja zur damaligen Zeit nicht ſelten — verſtändlicher; der Ehrichſche Artikel enthält aber auch eine weſentliche Abänderung in der Berechnung der Sudhausausbeute gegenüber der techniſchen. Ehrich bringt zwar auch für Hopfen und Kühlgeläger nach dem Vorſchlag von Steinecker, den er zitiert, $^{2}/_{15}$ der Kilogramm-Malzſchüttung in Litern in Abzug, für Kontraktion aber nicht die von Holzner vorgeſchlagenen 5 pCt., ſondern viel richtiger 4 pCt. Und zwar begründet Ehrich dieſen Abzug zahlenmäßig; und es iſt verwunderlich, daß Holzner auf dieſem wichtigen Punkt der Ehrichſchen Abhandlung überhaupt nicht eingegangen iſt. Bei einer Nachprüfung hätte er unbedingt zu dem Ergebnis kommen müſſen, zu dem wir ſpäeer auch gekommen ſind, daß der Ehrichſche Kontraktionsfaktor von 4 pCt. mehr oder weniger richtig, ſein Kontraktionsfaktor von 5 pCt. aber durchaus falſch iſt. Allerdings hätte er durch Anerkennung dieſer Tatſache ſeine Sudhausausbeutetabelle, die eben erſt berechnet war, vollſtändig entwertet.

Zu dieſem Punkte ſagt Ehrich in dem angezogenen Artikel folgendes:

„Außer dieſer Raumvermehrung (durch Hopfen- und Kühlgeläger) erſchwert noch die Ausdehnung durch die Wärme die direkte Ermittelung der Würzemenge. Nun wiſſen wir, daß 1 Liter Waſſer von 4° C. bei 14° R. oder 17,5° C. ein Volumen von 1,001254 Liter einnimmt und bei 100° C. (vorausgeſetzt, daß durch Verdunſtung kein Verluſt eingetreten wäre) einen Raum von 1,04312 Liter beanſprucht. Den Raum, den 1 Liter Waſſer (von 100° C.) nach verluſtfreier Abkühlung auf 17,5° C. (= 14° R.) noch einnimmt, finden wir aus der Gleichung:

$$1{,}04312 : 1{,}001254 = 1 : x$$

$$x = 0{,}959.$$

Die Würze zeigt nahezu dasſelbe Verhalten wie das Waſſer, welches die große Maſſe der Würze bildet, wovon man ſich noch durch einen Vergleich mit Zuckerlöſung überführen kann. Zuckerlöſung, welche bei 17,5° C. am Saccharometer 10 pCt. anzeigt, alſo das ſpezifiſche Gewicht 1,0404 beſitzt, zeigt nach dem Erwärmen, ſelbſtredend ohne Verdunſtungsverluſt, bei 100° C. am Saccharometer 0 pCt. an, d. h. beſitzt nunmehr das ſpezifiſche Gewicht 1. Aus dieſen Daten berechnet ſich die Raumverminderung, welche 1 Liter Zuckerlöſung bei verluſtfreier Abkühlung von 100° auf 17,5° C. erfahren würde, wie folgt:

$$1{,}0404 : 1 = 1 : x$$

$$x = \frac{1}{1{,}0404} = 0{,}961.$$

Wir nehmen nun für die folgende Berechnung an, daß 1 Liter Würze von 100° bei 17,5° den Raum von 0,96 Liter einnimmt uſw.“

Ehrlich, der von dem voraufgegangenen Holznerſchen Artikel ſicher Kenntnis gehabt hat, ihn aber nicht zitiert, erwähnt infolgedeſſen auch nicht den falſchen Holznerſchen Kontraktionsfaktor von 5 pCt. mit keinem Wort, und Holzner geht bei ſeiner darauf folgenden Kritik des Ehrichſchen Artikels, den er quasi als Nachdruck des ſeinigen bezeichnet, wie bereits geſagt, auf die den Ehrichſchen Kontraktionsfaktor von 4 pCt. — und der Unterſchied iſt doch weſentlich — auch mit keinem Wort ein. Das war bedauerlich, denn wäre es zu einer Auseinanderſetzung gekommen, dann wäre der falſche Holznerſche Kontraktionsfaktor ſchon damals aus der Welt geſchafft worden und hätte nicht jahrelang zu einer falſchen Ausbeuteberechnung Anlaß gegeben.

Im übrigen iſt ſich Ehrich nicht konſequent geblieben. Dieſelbe Inkonſequenz, die er ſich bezüglich der Würzevermehrung beim Erwärmen von 5° auf 17,5° hat zuſchulden kommen laſſen, worauf ich am Schluß des erſten Kapitels ſchon hingewieſen habe, finden wir wieder auch bezüglich des Kontraktionsfaktors beim Abkühlen der Würze von 100° auf 17,5°.

In dem von ihm im Jahre 1898 herausgegebenen „Handbuch der Bierbrauerei“ ſtellt er auf S. 9 eine Tabelle auf, die die Beziehungen angibt zwiſchen der Temperatur und dem Volum des Waſſers, aus der, wie er ja auch bereits in ſeinem oben beſprochenen Artikel im „Bierbrauer“, hervorgeht, daß ſich das Waſſer beim Abkühlen von 100° auf 17,5° um etwa 4 pCt. zuſammenzieht. Obwohl er dieſe Kontraktion auch ſelbſt experimentell mit Zuckerlöſung feſtgeſtellt hat und mit ihr in jenem Artikel gerechnet hat, fährt er in ſeinem Buch auf S. 9 fort: Bezüglich der Volumverhältniſſe merken wir uns: Ein Liter (gelägerfreie) ſiedend heiße Würze gibt **0,95** Liter Würze von 14° R.“ — ganz wie Holzner unrichtig angegeben hat, und mit dieſem Kontraktionsfaktor von 5 pCt. arbeitet er auch ſpäter auf S. 285 ſeines Buches bei der Berechnung der Sudhausausbeute. Holzner hatte geſiegt.

(Fortſetzung folgt.)

Über die Haltbarkeit einiger Hefenenzyme.

Von Dr. **Arminius Bau.**

(Schluß.)

Endotryptaſe. Die Endotryptaſe iſt ein, wie der Name bereits beſagt, nicht leicht in Löſung zu bringendes Enzym, über welches eine umfangreiche Literatur erſchien, die im weſentlichſten in Lafar’s Handbuch der Techniſchen Myttologie, Band 4, S. 438 ff wiedergegeben iſt.

Den Nachweis der Endotryptaſe verſuchte ich mit der in jedem Brauereilaboratorium vorhandenen ſteriliſierten Nährgelatine in der Weiſe zu führen, daß auf die letztere mit Waſſer angerührte Hefe unter Zugabe von etwas Thymol gebracht wurde. Es ſtellte ſich aber heraus, daß die Endotryptaſe nur ſchwierig diffundierte; die Hefeproben wurden deshalb einer Vorbehandlung unterworfen.

Die Trockenhefen, wie auch friſche abgepreßte Ober- und Unterhefe wurden mit wenig Waſſer und Thymol im Thermoſtaten bei 31° während 48 Stunden aufbewahrt. Von dem nun entſtandenen Brei wurde auf die im Reagenzglas ſchräg erſtarrte Gelatine ſoviel hinzugegeben, daß etwa die Hälfte des Zwiſchenraumes zwiſchen der freien Seite des Reagenzglaſes und der ſchrägen Oberfläche der Gelatine gefüllt war. Der untere Stand der noch feſten Gelatine wurde mit roter Farbe markiert; die Gläschen wurden dann bei Zimmertemperatur, welche in dieſem Falle zwiſchen 15. und 17,5° ſchwankte, aufbewahrt.

Nach einer Beobachtungszeit von vier Tagen war die Gelatine z. T. verflüſſigt. Die Verflüſſungszone betrug, von dem roten Markierungsſtrich ab nach unten gerechnet und in mm angegeben:

bei friſcher Hefe		bei den Trockenhefen			
obergärig	untergärig	O von 1896	U von 1896	U von 1903	U von 1908
4,5	5	4	7	7,5	5,8

Nach weiteren vier Tagen war die Gelatine bis auf eine Tiefe verflüſſigt:

bei friſcher Hefe		bei den Trockenhefen			
obergärig	untergärig	O von 1896	U von 1896	U von 1903	U von 1908
auf 7,2	10	6	11	13	11 mm

Nebenbei ſei erwähnt, daß ferner ſämtliche Hefen mit etwas Waſſer und Thymol im Kochſchen Steriliſierzylinder zwecks Zerſtörung der Enzyme erhitzt wurden. Der Hefebrei wurde ebenfalls auf ſteriliſierte Gelatine gegeben, doch rief er eine Verflüſſigung derſelben nicht mehr hervor, wie ja zu erwarten war. Es ergab ſich aus dieſen Verſuchen, daß die Hefenendotryptaſe ein äußerſt widerſtandsfähiges Enzym iſt.

Katalaſe. Bringt man gewiſſe organiſche Subſtanzen aus dem Tier- oder aus dem Pflanzenreich mit Waſſerſtoffſuperoxyd zuſammen, ſo wird letzteres unter Entbindung von Sauerſtoff zerſetzt. Oskar Loew[1]) erkannte dieſe Subſtanz als ein Enzym, welchem er den Namen Katalaſe beilegte. Nach ſeinen Unterſuchungen, wie nach denen von W. Henneberg[2]) enthalten auch die Hefen dieſes Enzym.

Übergießt man friſche Hefe mit einer Löſung von 1 bis 10 prozentigem Waſſerſtoffſuperoxyd, ſo wird faſt unter Aufbrauſen Sauerſtoff frei nach der Formel

$$2\,H_2O_2 = 2\,H_2O + O_2.$$

Rührt man beiſpielsweiſe 1 g friſch abgepreßte Hefe vom Frohbergtypus mit 5 ccm Waſſer an, gibt von der Miſchung 1 ccm in den Gärapparat nach Prof. van Iterſon und bringt dazu 1 ccm Waſſerſtoffſuperoxyd von 10 pCt., ſo entwickeln ſich bei „Zimmertemperatur" binnen 15 Minuten bereits über 10 ccm Gas.

Auch obergärige, wie untergärige Hefe, welche auf unglaſiertem Porzellan pulverig trocken abgeſaugt war und einige Wochen im Laboratorium ſtand, gab bei der Einwirkung von Waſſerſtoffſuperoxyd noch eine reichliche Sauerſtoffentwicklung.

Dagegen waren meine vier alten Trockenhefen auf Waſſerſtoffſuperoxyd vollkommen unwirkſam, ſo daß wir die Katalaſe als ein ziemlich empfindliches Enzym anzuſprechen haben.

Oxydaſe. Unter dieſem Enzym verſteht verſteht J. Grüß[3]) einen Körper, welcher aus der Luft freien Sauerſtoff aufnimmt, dieſen aber nicht mit ſich vereinigt, ſondern ihn auf einen anderen Körper überträgt und letzteren dadurch oxydiert. Es gelang J. Grüß, in der Hefe eine derartige Oxydaſe nachzuweiſen.

Auf eine Emulſion von Guajakharz wirkt Hefe auch unter Beigabe von Waſſerſtoffſuperoxyd nicht ein, wie wir es ſonſt bei wäſſerigen Auszügen von Malz beiſpielsweiſe an der ſtarken Blaufärbung erkennen. Dieſe „Peroxydaſe" genannte Subſtanz beſitzt alſo die Hefe nicht. Allerdings hat J. Grüß[1]) auch einen peroxydaſiſch wirkenden Körper in der Hefe mittelſt Urſol-D nachgewieſen; da ich mir dieſes letztere jetzt in der Kriegszeit nicht beſchaffen konnte, vermochte ich nicht, die Wirkung meiner Trockenhefen auf Urſol-D zu prüfen.

Den ſorgfältigen Unterſuchungen von J. Grüß verdanken wir den Nachweis, daß Hefe ohne Hinzufügung von Waſſerſtoffſuperoxyd auf andere Körper den Luftſauerſtoff zu übertragen befähigt iſt, und als eine ſolche Subſtanz wurde das Tetramethylparaphenylendiaminchlorid erkannt, welches in Gegenwart von Oxydaſen einen blauvioletten Farbſtoff bildet.

Nach J. Grüß iſt das Vorhandenſein der Oxydaſe von dem phyſiologiſchen Zuſtand der Hefe abhängig, beziehungsweiſe wird die Wirkung der Oxydaſe beeinflußt von einer gleichzeitig auftretenden Reduktaſe (ſiehe den nächſten Abſchnitt), ſo daß unter beſonderen Verhältniſſen der Nachweis der Oxydaſe nicht gelingt.

Zu meinen Verſuchen verwandte ich Tetramethylparaphenylendichlorid (Kahlbaum), von welchem 12 mg in 25 ccm Waſſer gelöſt wurden. Dieſe Löſung diente zur Darſtellung des ſog. Tetrapapieres, während zur Bereitung des „Tetra-Sodapapiers" 12 ccm obiger Flüſſigkeit mit 2 ccm bei 17,5° geſättigter Sodalöſung vermiſcht wurden.

Von der Vorſchrift, welche J. Grüß gibt, wich ich bei meinen Reihenverſuchen inſofern ab, als ich die Hefe zunächſt auf die Mitte eines quadratiſchen Stückes Filtrierpapiers von 5×5 cm Abmeſſung auftrug und dann erſt das Papier, welches in Petriſchalen lag, mit den Löſungen tränkte.

Zur Anwendung gelangten friſch abgepreßte Ober- und Unterhefe; ferner dieſelben Hefen, nachdem ſie auf unglaſiertem Porzellan trocken abgeſaugt und 20 Stunden der Luft ausgeſetzt waren, ſowie endlich meine vier Trockenhefen, welche vor dem Beginn des Verſuches zwei Stunden lang mit Waſſer eingeweicht waren.

Bei der Verwendung von Tetrapapier ergab ſich bei den friſch abgepreßten Hefen nur eine ſchwache Violettfärbung; bei Tetra-Soda-Papier erzeugte die friſche Oberhefe ſogleich eine dunkelviolette Färbung, während eine ſolche bei der Unterhefe ausblieb.

Die abgepreßte, 20 Stunden der Luft ausgeſetzte Hefe zeigte folgende Ergebniſſe: Gegen Tetrapapier: Die Unterhefe ergab ſofort eine ſtarke dunkelviolettblaue Randzone, in einer halben Stunde war das ganze Papier bläulich, die intenſive Färbung ſchritt auch gegen die Mitte der Hefenmaſſe vor.

Bei der Oberhefe bildete ſich nur ganz allmählich eine ſchwach blaue Randzone.

Gegen Tetraſodapapier: Die Unterhefe gab keine Randzone, ſie ſelbſt wurde aber im Verlaufe einer halben Stunde durch die ganze Maſſe dunkel gefärbt. Die Oberhefe lieferte erſt nach einer halben Stunde eine blauviolette Randzone.

Ließ ſich nun in den friſchen und in den 20 Stunden lang gelagerten Hefen eine Oxydaſe, von mehr oder minder großer Wirkſamkeit nach weiſen, ſo ergaben die vier alten Trockenhefen, welche vorher 2 Stunden lang mit Waſſer aufgeweicht waren, auch bei wiederholten Verſuchen und ſelbſt bei einer Beobachtungsdauer von drei Stunden keine Färbung des Tetra- und des Tetra-Soda-Papiers. Dieſe Trockenhefen enthalten ſomit Oxydaſe nicht mehr, zumal auch die Anweſenheit einer Reduktaſe, welche die Wirkung der Oxydaſe aufheben konnte, (ſiehe den nächſten Abſchnitt) ausgeſchloſſen war.

Die Hefenoxydaſe gehört demzufolge zu den leicht veränderlichen und empfindlichen Enzymen.

Reduktaſe. Bereits frühzeitig machte man die Beobachtung, daß gärende Hefe in Gegenwart von freiem Schwefel dieſen in Schefelwaſſerſtoff werwandelt, und Rey Pailhade[1]) nannte den Stoff, der eine ſolche Wirkung hervorruft, Philothion, über welches eine umfangreiche Literatur erſchienen iſt[2]).

Inwieweit das Philothion mit anderen Hefenenzymen, welche Hydrogenaſe oder Reduktaſe genannt werden, gleichwertig iſt, ſoll hier nicht unterſucht werden, vielleicht ſind dieſe Bezeichnungen nur Namen für denſelben Körper.

Unter „Reduktaſe" verſtehe ich ein Enzym, welches eine reduzierende Wirkung äußert, ſei es, daß dieſe darin beſteht, eine Sauerſtoffverbindung zu einem niedrigeren Sauerſtoffgehalt zu bringen, beziehungsweiſe den letzteren ganz zu entfernen, oder aber eine Verbindung bez. ein Element, wie den Schwefel, mit Waſſerſtoff zu ſättigen. In beiden Fällen wird Waſſerſtoff addiert, welcher

---

1) Wochenſchrift für Brauerei, Band 17, Seite 308 u. 643 (1900), Band 18, Seite 599 (1901).

2) Zeitſchrift für Spiritusinduſtrie, Band 27, Seite 96 (1904).

3) Wochenſchrift f. Brauerei, Band 18, Seite 310, 318, 335 (1901).

1) Wochenſchrift f. Brauerei, Band 20, Seite 431 (1903).

1) Compt. rend., Band 106, Seite 1682 (1888).

2) Lafar, Handbuch der Techniſchen Mythologie Band 4, Seite 477 ff.

bei einer Sauerſtoffverbindung den Sauerſtoff zu Waſſer umbildet.

Verreibt man abgepreßte friſche Ober- und Unterhefe innig mit Schwefelblumen, füllt das Gemiſch in homöopathiſche Gläschen, welche verkorkt und 24 Stunden im Wärmſchrank bei 31° aufbewahrt werden, ſo riecht man bereits beim Lüften des Korkes den entſtandenen Schwefelwaſſerſtoff, welchen man außerdem an der Schwarzfärbung des mit Bleieſſig getränkten und über die Öffnung des Gläschens gelegten Filtrierſpapiers erkennt.

Während ſo, wie es ja bekannt iſt, ſich in friſchen Hefen das Philothion oder die Reduktaſe nachweiſen läßt, ergaben meine vier Trockenhefen, die mit Schwefelblumen und wenig Waſſer zu einem dicken Brei angerieben waren, eine Einwirkung auf den elementaren Schwefel nicht; bei dieſen entſtand keine Spur von Schwefelwaſſerſtoff.

Nach W. Palladin[1] reduziert die Hefe Natriumſelenit zu freiem Selen. Da letzteres rot gefärbt iſt, läßt ſich die Abſpaltung dieſes Elementes bereits durch den Augenſchein erkennen.

Bei meinen Verſuchen miſchte ich friſch abgepreßte Ober- und Unterhefe mit einer einprozentigen Löſung von Natriumſelenit. Nach drei Stunden (bei Zimmertemperatur) konnte man ſchon eine ſchwache Roſafärbung beobachten, welche im Verlaufe von 24 Stunden den ganzen Hefenſatz fleiſchrot färbte. Da die Hefe ſelbſt etwas gelblich getönt iſt, erſcheint die Farbe des ausgeſchiedenen Selens nicht rein rot, weil es mit der Hefe vermiſcht iſt.

Meine vier Trockenhefen wirkten nicht auf das Natriumſelenit ein, welches auch nach 24 Stunden unverändert blieb.

Die Hefenreduktaſe, mag man ſie auch als Philothion oder Hydrogenaſe bezeichnen, gehört ſomit zu den empfindlichen Hefenenzymen.

Hefenlab. Unter dem Labenzym, welches von Deſchamps Chymoſin genannt wurde, verſteht man einen Körper, welcher Milch zum Gerinnen bringt. Das Lab findet ſich nicht nur in dem Magen von Säugetieren und in anderen tieriſchen Beſtandteilen, ſondern es kommt auch in Pflanzen vor; ſo erwähnt bereits Plinius, daß der Saft des Feigenbaumes die Milch gerinnen macht[2].

Für die Hefe gelang es Rudolf Rapp[3] den Nachweis zu führen, daß auch dieſe Pflanze ein Labenzym enthält, allerdings muß die Hefe einer beſonderen Behandlung unterzogen werden.

Ich lehnte mich an eine Vorſchrift von R. Rapp an und benutzte für meine vier Trockenhefen folgendes Verfahren. Es wurden je 20 g der Hefe mit 30 ccm Waſſer und 20 ccm Äthyläther in Lintner'ſche Druckflaſchen gegeben, in welchen das Gemenge zunächſt 16 Stunden bei Zimmertemperatur ſtehen blieb. Darauf wurde die Miſchung 70 Minuten lang im Waſſerbad von 55° erhitzt und nach dem Abkühlen filtriert. Man gewann nur wenige Kubikzentimeter Filtrat.

Von dem Filtrat wurde bei einer Verſuchsreihe je 1 ccm zu 8 ccm ungekochter Milch gegeben, bei der zweiten Serie vermiſchte man die Hefenlöſung mit der Milch zu gleichen Volumteilen.

Die in Reagenzgläſer gebrachte Miſchung kam in ein Waſſerbad, welches auf 56 bis 58° gehalten wurde. Auch nach einer Dauer von zwei Stunden war eine Gerinnung der Milch nicht zu bemerken, während die in gleicher Weiſe behandelte friſch abgepreßte Hefe eine feinflockige Ausſcheidung aus der Milch bereits nach 45 Minuten zeigte.

Demzufolge enthalten die vier alten Trockenhefen ein Labenzym nicht mehr. Das Hefenlab, welches von dem tieriſchen Lab, wie Rudolf Rapp bereits hervorhob, gänzlich verſchieden iſt, gehört alſo zu den empfindlichen Enzymen.

Zuſammenfaſſung. Stellen wir eine Tabelle über die in den Kreis der Unterſuchungen gezogenen Hefenenzyme auf, ſo ergibt ſich folgendes. (Siehe unten.)

Wie man aus der Aufſtellung erſieht, gehören zu den widerſtandsfähigſten Enzymen die Invertaſe, Maltaſe und Melibiaſe (letztere ſelbſtverſtändlich nur bei Unterhefen); ferner das Emulſin, die Amygdalaſe, die Karboxylaſe (wenn als Reagenz ein Salz der Brenztraubenſäure verwendet wird), die Lipaſe und Endotryptaſe. Gegen eine ſtark ſaure Reaktion iſt die Karboxylaſe empfindlich, denn nur ſehr gärkräftige Hefen zerlegen die freie Brenztraubenſäure.

Zu den empfindlichſten Enzymen ſcheint die Trehalaſe zu gehören, leicht veränderlich iſt auch die Oxydaſe; die Zymaſe, Katalaſe, Reduktaſe und das Hefenlab ſind gegen ein lange Zeit anhaltendes Austrocknen nicht widerſtandsfähig.

In welcher Reihenfolge die Hefenenzyme in Bezug auf ihre mehr oder minder große Haltbarkeit aufgeführt werden können, läßt ſich nach den vorliegenden Unterſuchungen natürlich noch nicht angeben.

Wenn auch quantitative Beſtimmungen des Enzymgehaltes nicht vorliegen, vermag

Art der Enzyme	Hefen vom Frohbergtypus					
	Friſche Oberhefe	Friſche Unterhefe	Oberhefe, im März 1896 bei Zimmertemperatur getrocknet	Unterhefe, im März 1896 bei Zimmertemperatur getrocknet	Unterhefe, am 25. Juni 1903 bei 25° C. getrocknet	Unterhefe, am 25. Juni 1903 bei 25° C. getrocknet, ſodann am 2. Okt. 1908 allmählich auf 105° C. erwärmt
Zymaſe	+	+	0	0	0	0
Invertaſe:						
Reagenz: Rohrzucker	+	+	+	+	+	+
„ Raffinoſe	+	+	+	+	+	+
Maltaſe	+	+	+	+	+	+
Melibiaſe	0	+	0	+	+	+
Trehalaſe	+	+	0	0	0	0
Emulſin	+	+	+	+	+	+
Amygdalaſe	+	+	+	+	+	+
Karboxylaſe:						
Reagenz: freie Brenztraubenſäure	+	+	0	0	0	0
„ brenztraubenſaures Natrium	+	+	+	+	+	+
Lipaſe	+	+	+	+	+	+
Endotryptaſe	+	+	+	+	+	+
Katalaſe	+	+	0	0	0	0
Oxydaſe	+	+	0	0	0	0
Reduktaſe:						
Reagenz: freier Schwefel	+	+	0	0	0	0
„ Natriumſelenit	+	+	0	0	0	0
Hefenlab	+	+	0	0	0	0

---

[1] Siehe J. Grüß, Wochenſchr. f. Brauerei, Band 25, Seite 842 (1908).

[2] Roscoe-Schorlemmers Lehrbuch der Organiſchen Chemie, Band 7, Seite 412 (1901).

[3] Wochenſchr. f. Brauerei, Band 19, Seite 738 (1902).

man doch mit einiger Sicherheit zu ſagen, daß in friſchen Hefen Zymaſe, Invertaſe, Maltaſe, Melibiaſe (dieſe nur bei Unterhefen), Karboxylaſe und Katalaſe reichlich vorhanden ſind, es werden Endotryptaſe, Oxydaſe und Reduktaſe vielleicht an die zweite Stelle zu ſetzen ſein, während Trehalaſe, Emulſin, Amygdalaſe, Lipaſe und Hefenlab nur in geringer Menge in unſeren deutſchen Betriebshefen nachzuweiſen ſind.

Zum Einklang zwiſchen Abdampferzeugung und Abdampfverwertung.

Von Braumeiſter **Emil Uber.**

Der Bericht im September 1914 in Nr. 37 der „Wochenſchrift für Brauerei" behandelt die dampftechniſche Betriebsführung und Einrichtung einer neuerrichteten Brauerei. Ich geſtatte mir nun hiermit ergebenſt mitzuteilen, daß es auch möglich iſt, die reſtloſe Ausnützung des Abdampfes in einem bereits beſtehenden Betriebe einzuführen.

Vor reichlich 2 Jahren übernahm ich hier die techniſche Leitung und fand eine gute Maſchinenanlage vor, Dampfkeſſel 55 qm Heizfläche, Maſchine 50 PS. normale und 70 PS. maximale Leiſtung, direkt gekuppelt ein Kompreſſor, Syſtem „Halmagis", Dynamo und Akkumulatorenbatterie für Licht und Kraft.

Die Maſchine arbeitet ohne Kondenſation, alſo mit Auspuff, hat Riderſteuerung, der Abdampf ging nur durch den Vorwärmer.

Das Sudhaus war eingerichtet für Feuerkochung, ausgeſtattet mit einer kleinen Pfanne zum Maiſchekochen, einer großen Pfanne zum Würzekochen und einem kombiniertem Maiſch- und Läuterbottich für eine Schüttung von 750 kg.

Die Arbeitszeit beginnt früh 6 Uhr und endet gegen 7 Uhr abends und geht auch ſolange die Maſchine. Der Abdampf derſelben wurde nur zu einem kleinen Teil ausgenützt zur Bereitung des heißen Waſſers, der übrige puffte luſtig und wacker in die freie Luft.

Nun trat inzwiſchen die Notwendigkeit einer durchgreifenden Reparatur des Sudzeuges in die Erſcheinung; die Pfannenböden waren bereits kreuzweiſe geflickt und durchgebrannt, ſo daß zwei neue Böden hätten eingebaut werden müſſen. Bei dieſer Gelegenheit machte ich den Vorſchlag, doch lieber ein ganz neues Sudzeug aufzuſtellen, eingerichtet mit Dampfkochung für Abdampf mit Zuſatz von Friſchdampf, und hatte mit meinem Vorſchlag Glück, ſo daß derſelbe Annahme fand und der Sache nähergetreten wurde.

Inzwiſchen hatte ich bereits kurz vorher einen Trebertrockenapparat aufgeſtellt, auch für Trocknung mit Abdampf, was ſich großartig bewährte, ſo daß deshalb wohl auch der Vorſchlag betreffs des Sudzeuges die Annahme fand.

Nun war die höchſte Belaſtung der Maſchine während des Betriebes zu ermitteln, ſowie der Kraftverbrauch der einzelnen Arbeitsmaſchinen, um ſicher zu ſein, daß die Dampfmaſchine auch dann, wenn dieſelbe mit Gegendruck zu arbeiten hatte, die zu leiſtende Arbeit zu bewältigen noch imſtande war. Dieſe Frage wurde gelöſt durch einen Ingenieur der V. L. B.

Es konnte an die Beſchaffung des neuen Sudzeuges herangetreten werden, und zwar wurde ein einfaches beſchafft, ſowie ein kombinierter Maiſch- und Läuterbottich mit Maiſch-, Abläuter- und Austrebermaſchine und eine kombinierte Maiſch- und Würzepfanne mit Propeller-Rührwerk, Boden- und Mantelheizung für 1000 kg Schüttung. Es fand ſich zur Ausführung dieſes Auftrages die Firma F. Ergang, welche die Anlage in muſtergültiger Weiſe herſtellte.

Um nun den Abdampf zum Kochen der Maiſche und Würze auch nutzbringend verwenden zu können, wurde er zunächſt durch einen Entölapparat, von da in den Regulierapparat geleitet und von dort aus an die Verwendungsſtellen, z. B. an die Pfanne oder Trebertrockenapparat geführt.

Das aus dem verwendeten Abdampf reſultierende Kondenswaſſer wird, da es vollkommen ölfrei iſt, in ein Sammelbaſſin geleitet und dem Keſſel wieder als Speiſewaſſer zugeführt, was auch von ſehr großem Wert iſt, da das Kondenswaſſer, bereits ſchon einmal verdampft, doch vollſtändig frei iſt von Keſſelſtein und ſomit auch der Keſſel davon frei bleibt, ſo daß eine günſtige Wirkung auf den Kohlenverbrauch ſich ergibt. Es macht das einmal in den Keſſel eingeſpeiſte Waſſer auf dieſe Art einen dauernden Kreislauf und müßte eigentlich theoretiſch auf die Dauer das Kondenswaſſer zum Speiſen ausreichen, aber dieſes läßt ſich praktiſch nicht ganz durchführen, ſo daß etwa 5 pCt. des geſamten Speiſewaſſerquantums durch friſches Waſſer erſetzt werden müſſen.

Durch das Kochen mit Abdampf der Maſchine fällt die Kohle, welche früher bei der Feuerkochung benötigt wurde, weg, pro Tag und Sud 10 Ztr. und 230 Sud per Jahr. Im Keſſelhauſe iſt der Verbrauch an Kohle derſelbe geblieben wie früher. Der durch die größeren Füllungen etwas mehr verbrauchte Dampf während der Arbeit der Maſchine unter Gegendruck wird wohl wieder ziemlich ausgeglichen durch die Reinhaltung des Keſſels vom Keſſelſtein beim Speiſen des Kondenswaſſers; auch iſt der Gegendruck ein niedriger; er beträgt beim Maiſche- und Würzekochen ſowie beim Trebertrocknen 0,9 Atm.

Die Anlage iſt etwa $1^{1}/_{2}$ Jahre im Betriebe und funktioniert alles gut. Es kann jetzt mit demſelben Quantum Kohle von früher nocheinmal ſoviel Bier erzeugt werden. Die weißen Dampfwolken in der freien Luft über dem Dache ſind verſchwunden und macht ſich eine ſolche Umänderung in kurzer Zeit von ſelbſt bezahlt.

* * *

Hier wird gezeigt, daß auch in bereits beſtehenden Betrieben durch zweckentſprechende Maßnahmen der Einklang zwiſchen Abdampferzeugung und Abdampfverwertung herbeigeführt werden kann. In dieſem Falle trat zur Erreichung jenes Zieles die Abdampfkochung an die Stelle der Feuerkochung im Sudhauſe, eine Angelegenheit, über die nur der techniſche Leiter des Betriebes entſcheiden kann. Außerdem wurde die Heizfläche im Trebertrockner ſo bemeſſen, daß auch hier Abdampf von niedriger Spannung mit Vorteil verwendet werden konnte. Dadurch wird dann der ſchädliche Abdampfüberſchuß allerdings auch gänzlich beſeitigt.

Da in den meiſten Brauereibetrieben viel mehr Abdampf erzeugt wird, als verwendet werden kann, ganz beſonders iſt das bei Kondenſationsmaſchinen der Fall, wo der ungenützte Abdampf nicht ſichtbar iſt, ſo genügen oft ſchon geringfügige Maßnahmen, zuweilen lediglich in der Betriebseinteilung, um den Kraftverbrauch und damit den Abdampfüberſchuß weſentlich zu vermindern.

Haack.

Die Wärmeausnutzung neuerer Dampfkraftwerke und ihre Überwachung.

In der Zeitſchrift des Vereins deutſcher Ingenieure Nr. 13 Jahrgang 1915 veröffentlicht Oberingenieur M. Guilleaume einen Vortrag über obigen Gegenſtand, aus dem wir die folgenden auch für das Braugewerbe wichtigen Einzelheiten wiedergeben.

Es wird die Größe und Veränderlichkeit der Wärmeausnutzung in der Keſſelanlage beſprochen mit dem Hinweis, daß bei den bewährten Bauarten heute ein Wirkungsgrad von 83 bis 85 v. H. erzielt werden kann. Zum Nachweis dieſes Wirkungsgrades wird verlangt:

1. ein achtſtündiger Verſuch an einem im Beharrungszuſtande befindlichen Keſſel,
2. die Abgabe der normalen Dampfleiſtung,
3. eine geeignete Kohle.

Einfluß des Beharrungszuſtandes.

Wichtig iſt nach dem Verfaſſer, daß ſich der Keſſel im vollen Beharrungszuſtande befindet. Aus Verſuchen an Waſſerrohrkeſſeln von Borſig und Babcock-Wilcox mit hinter dem erſten Zuge folgenden Überhitzern und geſondert ſtehenden Gruppen- oder Einzelvorwärmern ergab ſich hinſichtlich des Einfluſſes des Beharrungszuſtandes:

Sind die Keſſel im Beharrungszuſtand, der meiſt erſt nach ununterbrochenem 2- bis 3tätigem Betriebe erreicht wird, dann beſitzen die Keſſel bei allen Verſuchen ohne Rückſicht auf die Verſuchsdauer 82 bis 83 v. H. Nutzeffekt.

Waren die Keſſel während einer Pauſe von 16 Stunden außer Betrieb, dann fiel der Nutzeffekt während der erſten Betriebsſtunden erheblich niedriger aus, er erreichte erſt nach zehnſtündiger Betriebsdauer 78 bis 80 v. H. und nähert ſich dann dem Höchſtwert allmählich bis er ihn nach ſchätzungsweiſe 24 Betriebsſtunden trifft.

Bei noch größeren Betriebspauſen wird der Wirkungsgrad erſt nach längerer Zeit vom Betriebsbeginn an günſtiger, er erreicht den Höchſtwert erſt nach ſchätzungsweiſe 36 Betriebsſtunden wieder.

Der Verfaſſer erklärt dieſen großen Einfluß der Betriebsdauer nach einer Betriebspauſe mit der Abkühlung und erforderlichen Wiedererwärmung der großen Mauerwerksmaſſen und damit, daß das Feuer ſich eine gewiſſe Zeit nicht in einwandfreiem Zuſtande befindet.

Einfluß der Keſſelleiſtung.

Hierzu wird die Erklärung gegeben, daß bei Überlaſtung des Keſſels den Heizflächen mehr Wärme zugeführt wird, als ſie aufnehmen können. Daher entſtehen Wärmeverluſte infolge geringerer Abkühlung der Rauchgaſe. Mit geringerer Dampfleiſtung iſt bei Kettenroſtfeuerungen und ſchließlich wohl auch allgemein bei jeder Feuerung eine Beeinträchtigung des Verbrennungsvorganges durch ungenügende Roſtbedeckung verbunden.

Aus den Verſuchen ergab ſich, daß beiſpielsweiſe bei einem normalen Waſſerrohrkeſſel mit Kettenroſtfeuerung eine Belaſtungsänderung um 25 v. H. über und unter die Normalleiſtung eine Verminderung des Wirkungsgrades für den Keſſel allein (alſo ohne Überhitzer und Vorwärmer) von 76 v. H. auf 72 bzw. 73 v. H. zur Folge hatte.

Wichtig für die Führung des Keſſelbetriebes iſt es daher, die Belaſtungsſchwankungen zu kennen, damit man ſich hinſichtlich der Inbetriebnahme der entſprechenden Anzahl von Keſſeln an den günſtigſten Wärmeverbrauch anpaſſen kann. Beſonders hingewieſen wird auf die Tatſache, daß bei den für Kraftwerke üblichen Keſſelanlagen bei geringerer Belaſtung die Dampftemperatur abnimmt, dem ein größerer Wärmeverbrauch der Maſchinen entſpricht.

Brennſtoff		Brikett I	Brikett II	Brikett III	Brikett IV	Brikett V	Brikett VI	Brikett VII	Mittlere Steinkohle
Heizwert W.-E.		4745	5000	4750	4894	4862	4752	4816	6400
Analyſe	Kohlenſtoff v. H.	53,8	55,91	52,13	53,96	54,60	52,00	53,80	66,20
	Waſſerſtoff „	3,95	4,9	4,11	4,01	4,22	8,87	4,01	4,42
	Schwefel „	0,77	1,57	2,87	1,45	1,04	1,04	1,3	1,35
	Sauerſtoff u. Stickſtoff „	19,87	19,17	15,47	13,99	19,28	22,09	22,77	7,68
	Aſche „	5,56	7,55	9,50	10,87	8,56	6,00	5,60	15,83
	Waſſer „	16,05	10,90	15,90	15,72	12,3	15,00	12,52	4,52
	Flüchtige Beſtandteile „	60,50	58,00	61,00	56,70	55,75	57,60	56,60	35,00
Zugſtärke mm Diff.-Zug		9/10	9/10	8/9	12/13	12/13	12/13	12/13	14/15
Dampfleiſtung, /qm Heizfläche und Stunde kg		20,4	19	20,0	18,7	18,7	18,7	18,7	18,3
Roſtleiſtung für 1 qm und Stunde kg		158	157	158	154	154	154	154	107
Roſtleiſtung für 1 qm und Stunde W.-E.		750 000	—	—	740 000	740 000	740 000	740 000	685 000
Wirkungsgrad von Keſſel und Überhitzer v. H.		77/79	75/76	78/79	71/72	72/73	70/72	71/73	75/76
Dampftemperatur hinter dem Überhitzer °C.		360/370	350/360	370/380	320/330	310/320	320/330	315/325	340/350

Einfluß des Brennſtoffes.

Schwierigkeiten entſtehen bei ſtark wechſelndem Charakter der Kohle, der auf Eignung für die Keſſelanlage zu prüfen iſt.

Heizwert, Schlackengehalt, Backfähigkeit, Sortierung, Feuchtigkeit können den Nutzeffekt beeinfluſſen.

Kohlen hohen Heizwertes ſind meiſt kurzflammig und backen zuſammen. Infolge des Backens brennt die Kohle langſam ab, ſo daß die Keſſelleiſtung ſinkt und die Gefahr der Bildung unverbrannter Koksteile in den Rauchgaſen entſteht.

Das notwendige häufige Schüren hat leicht empfindliche Unregelmäßigkeiten in der Roſtbedeckung zur Folge mit ſchlechter Luftverteilung und Luftüberſchuß.

Kohlen mittleren Heizwertes backen ſeltener und ſind meiſt gasreicher. Sie ergaben daher beſſere Ausnutzung.

Im beſonderen wird noch die Eignung von Braunkohlenbriketts zur Feuerung beſprochen, ob in gleichen Keſſel- und Feuerungsanlagen die gleiche Wärmeausnutzung wie bei Steinkohlen erreicht wird. Es ergab ſich, wie auch die hier wiedergegebene Zuſammenſtellung zeigt, daß die beſten Brikettſorten bei ununterbrochenem Betriebe mindeſtens die gleiche Wärmeausnutzung wie Steinkohlen aufweiſen, daß ſie ſich aber für unterbrochenen Betrieb weniger eignen, weil die Feuerraumtemperatur weſentlich niedriger iſt, als bei Steinkohlen. Während bei Steinkohle 1300—1500° Feuerraumtemperatur auftritt, geht dieſe Temperatur bei Braunkohlenbriketts auf 1200° ja auf 1000° herunter, daher nimmt nach einer Betriebspauſe die Wärmeausnutzung langſamer zu. A.

Über Pferdefütterung.

Vortrag, gehalten in der Mitgliederverſammlung der Bochumer Fahrſchule e. V.

Von Brauereidirektor **H. Harrer** in Bochum.

(Schluß.)

Die Koſten dieſes Futters berechnen ſich wie folgt:

1½ kg	Hafer, das Kilo zu 30 Pf., macht	0,45 ℳ
2½ „	Paniſan, das Kilo zu 19 Pf., macht	0,48 „
3½ „	Trockenſchnitzel, das Kilo zu 30 Pf., macht	1,05 „
1 „	Zuckerbrocken, das Kilo zu 27 Pf., macht	0,27 „
2 „	Trockentreber, das Kilo zu 30 Pf., macht	0,60 „
	Koſten des Miſchfutters	2,85 ℳ
hinzukommen:		
3 kg	Heu, das Kilo zu 12 Pf., macht	0,36 ℳ
3 „	Häckſel, beſtehend aus 1½ kg Heu zu 12 Pf., macht	0,18 „
1½ „	Stroh, das Kilo zu 6 Pf., macht	0,09 „
3 „	Torf, das Kilo zu 2 Pf., macht	0,06 „
Es koſtet alſo ein Pferd täglich an	Futter und Heu	3,54 ℳ

Früher koſtete uns das Futter für den Pferdetag:

10½ kg	Hafer, das Kilo zu 17 Pf., macht	1,79 ℳ
3 „	Heu, das Kilo zu 8 Pf., macht	0,24 „
2 „	Häckſel, beſtehend aus 1 kg Heu, das Kilo zu 8 Pf., und 1 kg Stroh zu 6 Pf., macht	0,14 „
3 „	Torf, das Kilo zu 2 Pf., macht	0,06 „
		2,23 ℳ

Es koſtet alſo ein Pferd täglich 1,34 ℳ mehr, was bei 45 Pferden im Monat 1809,— ℳ ausmacht.

Sowohl von dem Miniſter für Landwirtſchaft, Domänen und Forſten Freiherrn von Schorlemer, ſowie von Herrn Dr. Scholl, Abteilungsvorſteher der Landwirtſchaftlichen Verſuchsanſtalt, ſind verſchiedene Futterzuſammenſetzungen herausgegeben worden, die ſich ebenfalls aus Zuckerrüben, Bohnen, Trockenkartoffeln, Zuckerbrocken, Wieſenheu und Strohhäckſel, Erdnußmehl, Sojabohnenmehl uſw. zuſammenſetzen.

Die bisherigen Zuſammenſetzungen ſind berechnet auf 500 kg Lebendgewicht und mittlerer Arbeitsleiſtung. Bei ſchwererem Gewicht und ſtärkerer Arbeit muß dieſes Futter etwas kräftiger gemacht werden, was durch Erhöhung der Menge und durch Beigabe von Zuckermitteln und Kraftfuttermitteln geſchehen kann. Um durch den Zucker nicht zu viel Magenſäure zu erzielen, geben wir den Pferden täglich eine Handvoll Schlemmkreide unter das Futter.

Im allgemeinen paſſen dieſe Zuſammenſtellungen in erſter Linie auf landwirtſchaftliche Pferde. Es geht ſchon daraus hervor, daß der Herr Miniſter während der Wintermonate, ſowohl für leichte als für ſchwere Pferde, ein Erhaltungsfutter empfiehlt, während natürlich die Pferde, die in unſerem Induſtriegebiet in Betracht kommen, gerade im Winter infolge der ſchlechteren Wege mehr zu leiſten haben, als im Sommer. Auch wird die Ernährung und die Leiſtungsfähigkeit der Pferde durch die im Frühjahr und im Herbſt eintretende Härung beeinflußt.

Aus der Bekanntmachung des Herrn Miniſters iſt noch die Mitteilung beachtenswert, daß Pferde auch bei ſehr eiweißarmen Rationen volle Arbeit imſtande zu leiſten ſeien. Ich möchte dieſes einigermaßen bezweifeln, was auch ſchon daraus hervorgeht, daß es in dem Rundſchreiben weiter heißt: „Ein höherer Eiweißgehalt, als ihn in der Hauptſache die aus Körnern beſtehenden Rationen enthalten, gibt aber eine gewiſſe Sicherheit für das Wohlbefinden. Pferde, die für raſche Gangart in Anſpruch genommen werden, ſind gegen ſehr eiweißarme Rationen empfindlicher als Zugpferde.“ Wenn alſo der hohe Eiweißgehalt das Wohlbefinden der Pferde vorteilhaft beeinflußt, ſo müſſen wir darnach ſtreben, den Pferden, die ſchwer arbeiten müſſen, möglichſt das Eiweiß zuzuführen, das ſie früher im Hafer erhielten, damit das Wohlbefinden, die Freßluſt und ſomit auch die Arbeitskraft befördert wird bzw. unverändert bleibt.

Es iſt eine alte Fuhrmannsrede, daß Pferde, die ſchlecht freſſen, auch ſchlecht arbeiten, deswegen hat der Fuhrmann immer wieder darauf zu achten, wie ſeine Pferde freſſen. Zuviel Rüben oder zuviel Grünfutter erzeugt Durchfall. Deshalb muß man beim Verfüttern ſolcher Stoffe beſonders vorſichtig ſein; ſelbſtverſtändlich brauchen die Pferde beim veränderten Futter noch mehr der Beobachtung und Pflege als früher. Wenn man unter den veränderten Verhältniſſen ſeine Pferde geſund und arbeitsfähig erhalten will, ſo muß man ihr ganzes Betragen, die Haarbildung und beſonders auch den Kot immer und immer wieder beobachten.

Um den in dem Hafer vorhandenen Proteingehalt (Eiweißgehalt) zu erſetzen, werden von verſchiedenen Seiten Angebote gemacht mit verſchiedenen Phantaſienamen, u. a. auch ein konzentriertes Roborin-Kraftpulver von den Lingner-Werken A.-G. in Dresden. Dieſe Kraftpulver vermögen im allgemeinen, weil ſie meiſt in leicht verdaulicher Form neben Bluteiweiß noch verſchiedene für den Knochenaufbau wichtige Salze (kalk- und phosphorſäurehaltig) ſowie größere Mengen für die Blutbildung leicht aufſaugbare Eiſenſalze enthalten, unter gewiſſen Umſtänden vorteilhaft ſein. Meiner Anſicht nach ſind ſie aber zu teuer, das Kilo koſtet ungefähr 5 ℳ. Wenn für ein Pferd täglich 50 g genommen würden, ſo macht das ſchon 25 Pf. aus, bei einem Stall von 44 Pferden etwa 11 ℳ täglich. Dieſe Mittel verhalten ſich wie die für Menſchen vielfach angeprieſenen Stärkungsmittel Haemoglobin, Sanatogen und ſo viele andere, die wohl recht gut, aber meiſt zu teuer ſind. Sie dürften ſich empfehlen bei erkrankten oder wieder geneſenden, ſowie im Wachstum begriffenen Pferden, bei teueren Renn- oder Zuchtpferden. Für unſere allgemeinen ſchweren Zugtiere in der Induſtrie werden ſie wohl zu koſtſpielig ſein.

Ich möchte nun auf den Gehalt und Futterwert der einzelnen Futterarten zurückkommen, die ich den Grundzügen für Fütterungslehre von O. Kellner entnommen habe; danach hat Hafer bis zu 9,2 pCt. verdauliches Eiweiß, Mais je nach Art der Sorten 6,6—7,9 pCt., Gerſte 5,9—8 pCt., Maizena, das ich vorher bei den Melaſſefuttern erwähnte, von dem das Maiſarin hergeſtellt wird, 18,4 pCt., Zuckerrüben, getrocknet, 3,6 pCt., friſch nur 0,3 pCt., Zuckerſchnitzel 3,5 pCt., Biertreber, getrocknet, 14,1 pCt.; am höchſten ſteht die noch zu wenig bekannte Sojabohne mit 26,2 pCt. verdaulichem Eiweiß da. An Hand ſolcher Zahlen laſſen ſich bekömmliche Futterſorten zuſammenſtellen. Ich möchte jedoch davor warnen, ſolche Zuſammenſtellung ohne einen gewiſſenhaften Sachverſtändigen oder Tierarzt zu machen.

Wie ich ſchon am Eingange meines Vortrages erwähnte, iſt Hafer immer das beſte Pferdefuttermittel, aber das Sprichwort ſagt ſchon: „In der Not frißt der Teufel Fliegen“, und unſere Pferde, die lieben Arbeitsgenoſſen, müſſen eben auch, der Not gehorchend, nicht dem eigenen Triebe, ſich an die verſchiedenen Futtererſatzmittel gewöhnen, um mit zu helfen, daß wir durchhalten, nicht nur bis zum letzten Blutstropfen und zur letzten Mark, ſondern auch bis zum letzten Haferkorn.

Erleichtert den euch anvertrauten Pferden dieſe harte Futterzeit dadurch, daß ihr ſie noch liebevoller und aufmerkſamer wie bisher behandelt und pflegt. Seht darauf, daß ſie gut geputzt werden, denn gut geputzt iſt halb gefüttert, dann werden wir auch in dieſer ſchweren Zeit die lieben Arbeitsgenoſſen des Menſchen gut durchbringen und kräftig erhalten. Es gibt ſoviele Kleinigkeiten, die dabei zu beachten ſind; z. B. halte ich es für vorteilhafter, wo es immer möglich iſt, das Heu zu Häckſel verſchnitten zu verfüttern, als ganz aufzuſtecken. Es wird bei dem Aufſtecken des Heues mehr verſtreut, als wenn man es als Häckſel verfüttert. Auch dadurch kann etwas geſpart werden. Nebenbei bemerkt iſt meine Anſicht, daß die Pferde viel eher ausruhen, wenn ſie abends nicht mehr ſoviel Heu im Raufen haben, an dem ſie die halbe Nacht ſpielen können, ſie kommen viel eher zur Ruhe und werden ſich viel raſcher legen, was ihren Knochen ſehr gut tut.

Wir Deutſchen ſind von jeher gewöhnt, auch die kleinſten Sachen zu beachten und richtig zu machen. Wenn auch in dem furchtbaren Weltkriege, der ſeit Auguſt vorigen Jahres entbrannt iſt, noch viel wichtigere Fragen zu behandeln ſind als die Ernährung der daheim gebliebenen Zugpferde, ſo können wir doch nur endgiltig ſiegen und bis zum Letzten durchhalten, wenn jeder, auch bis ins Kleinſte hinein, ſeine Pflicht und Schuldigkeit tut, wenn die zuhauſe Gebliebenen auf dieſe Weiſe den Kampf hinter der Front ebenſo tapfer durchkämpfen, wie unſere tapferen Soldaten an der Front, denen wir mit ihren Heerführern nicht genug danken können dafür, daß es den feindlichen Horden möglich war, von unſerm geliebten Vaterland nur hältnismäßig kleine Strecken zu beſetzen, von denen ſie zum größten Teil wieder vertrieben ſind.

Laſſen ſie unſern Dank durch treue Pflichterfüllung hinter der Front beweiſen. Unſer Heer und unſere Marine haben ſoviel für uns getan, daß wir überhaupt nicht in der Lage ſind, unſere Schuld jemals wettmachen zu können.

8. Mai 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 19.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: M. Delbrück.

Schriftleiter: W. Windiſch.

Inhalt.

Die Extraktausbeute-Berechnung in kritiſch-geſchichtlicher Darſtellung. S. 165.
Die obergärigen Hefen und ihr Zuckerzerſetzungsverfahren bei der Biergärung. S. 167.
Steigerung der Ökonomie einer Feuerungsanlage. S. 169.
Aluminiumfarbe als Anſtrich für eiſerne Gefäße. S. 172.
Zur Vermälzung der 1914er Gerſte. S. 172.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 172.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 172.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Extraktausbeute-Berechnung in kritiſch-geſchichtlicher Darſtellung.

Von **W. Windiſch**.

(Fortſetzung.)

b) Neue Berechnung der Sudhausausbeute.

α) Die relative Sudhausausbeute.

An den Grundlagen zur Sudhausausbeuteberechnung, wie ſie Holzner im Jahre 1885 feſtgelegt hatte, wurde nun eine ganze Reihe von Jahren nichts geändert. Nach den Holznerſchen Tabellen entſtanden noch mehrere andere Tabellen zur Sudhausausbeuteberechnung (die Staufferſchen, die Barczewskiſchen Tabellen, der Ausbeuteanzeiger von Sammereyer u. a. m.), die ſamt und ſonders ſich gründeten auf die Abzüge von 5 pCt. für Kontraktion und $^{2}/_{15}$ der Kilogramm Malzſchüttung für Hopfen und Kühlgeläger. Auch in allen Lehrbüchern wurde an dieſen Grundlagen feſtgehalten. Zweifel an der Richtigkeit wurden zunächſt nirgends geäußert.

Daß man nicht alsbald hinter die Fehler dieſer Berechnungsweiſe gekommen iſt, lag erſtlich daran, daß die Beſtimmung der Ausbeute noch nicht ſo häufig und regelmäßig, aber auch nicht ſo genau geübt wurde, wie das heutzutage der Fall iſt, dann aber auch daran, daß man, wenn man einmal eine genauere Ausbeutebeſtimmung machte, auf die Beſtimmung der Sudhausausbeute überhaupt verzichtete, ſondern ſich nur auf die Beſtimmung der Kellerausbeute einließ. Jedenfalls kann man ſagen, daß Jahre lang niemand die Ausbeute gleichzeitig an beiden Stellen beſtimmt hatte, ſonſt wäre man ohne weiteres auf den Widerſinn und Unſinn, der dabei zutage treten mußte, aufmerkſam geworden.

Um das Jahr 1893 herum fing ich ſelbſt an, mich mit der Ausbeute in der Praxis lebhafter zu beſchäftigen. Die Steuerunruhen anfangs der 90er Jahre des verfloſſenen Jahrhunderts drängten auf rationelleres Arbeiten, und ich hatte erkannt, daß unſere Arbeitsweiſen im Sudhaus, insbeſondere was die Ausbeutefrage anlangte, nicht auf der Höhe waren. Nicht nur, daß wir in einer Reihe von Brauereien Verſuche zur Feſtſtellung und, wenn möglich, Erhöhung der Ausbeute durchführten, gaben mir auch die Prüfungen der damals von der Firma F. Weigel Nachf. in Neiſſe-Neuland eingeführten Sudhauseinrichtungen häufiger Anlaß zur exakten Durchführung von Ausbeutegarantieverſuchen, die ſelbſtverſtändlich auf einer möglichſt einwand- und fehlerfreien Ausbeutebeſtimmung baſierten. Bei dieſen Verſuchen beſchränkte ich mich in den erſten Jahren ebenfalls faſt ausſchließlich auf die Beſtimmung der Kellerausbeute. Ich hielt ebenfalls die Beſtimmung der Sudhausausbeute für unſicher, aber darüber hinaus hatte ich ſchon damals erkannt, daß die zu dieſer Zeit übliche Methode der Sudhausausbeutebeſtimmung nicht nur unſicher, ſondern direkt falſch iſt.

Meine erſte Veröffentlichung über die derartig gerichtete Tätigkeit machte ich im Jahre 1894 in einem Artikel „Über die Prüfung des Sudzeuges der Firma F. Weigel Nachf. in Mittelneuland-Neiſſe und die damit erzielten Ausbeuten“, Wochenſchrift für Brauerei 1894, S. 545. Auf Seite 546 ſage ich über die Beſtimmung der Ausbeute folgendes:

„Selbſtverſtändlich muß man bei genaueren Ermittelungen der Ausbeute darauf verzichten, die Ausſchlagmenge der Würze als maßgebend zu betrachten; es iſt vielmehr unbedingt nötig, die kalte Anſtellwürze in einem Sammelbottich zu meſſen oder aber in den Gärbottichen genau zu ermitteln.

Wohl kann das regelmäßige Meſſen der Würze in der Pfanne mittels des Meßſtabes und die Erhebung der Saccharometer-Anzeigen beim Ausſchlagen zu vergleichenden Zwecken dienen und empfohlen werden; die Berechnungen der Ausbeute, die ſich jedoch auf die ſo ermittelten Zahlen unter Innehalten der bekanten Reduktionen für Zuſammenziehuung, Hopfen und Gelägerſtützen ſind alle mehr oder weniger falſch.“

Damals war gerade die zweite Ausgabe der Holznerſchen Ausbeutetabellen (1894) erſchienen, die ebenſo wie die erſte Ausgabe (1885) auf der Grundlage der falſchen Abzüge berechnet war. Leider hat Holzner auf dieſen Vorwurf der Unrichtigkeit, den ich der damaligen Ausbeute-Berechnungsweiſe und damit auch ſeinen Tabellen, ſoweit die Sudhausbeute in Betracht kam, machte, nicht reagiert. Es iſt das bedauerlich geweſen, denn wäre es der Fall geweſen, dann wäre die Frage einer ſofortigen gründlichen Prüfung unterzogen worden, die mit abſoluter Sicherheit das Begründetſein meines Vorwurfes erwieſen und zu einer Reform auf dieſem Gebiete ſchon eine Reihe Jahre früher geführt hätte. Allerdings hätten dann alle damals vorhandenen Sudhausausbeute-Tabellen und die anderen Hilfsmittel zur Berechnung der Sudhaus-Ausbeute kaſſiert werden müſſen. Das wäre für die davon betroffenen Autoren ſchmerzlich, für die Allgemeinheit aber gut geweſen.

So habe auch ich es damals leider unterlaſſen, der Frage weiter nachzugehen und habe mich in meinen Büchern darauf beſchränkt, die alte Methode noch weiterhin als Gepflogenheit anzugeben, jedoch hinzugefügt, daß ich darauf keinen Wert lege, da ſie falſch ſei.

Inzwiſchen mehrte ſich im Laufe der 90er Jahre für uns die Notwendigkeit, exakte Ausbeutebeſtimmungen durchzuführen, immer mehr. Nicht nur, daß das Beiſpiel der Firma Weigel, bei Aufſtellung von Sudzeugen nicht nur Garantien bezüglich der Konſtruktion, des Dampfverbrauches uſw., ſondern auch bezüglich der Ausbeute zu geben, bei den anderen Maſchinenfabriken Schule gemacht hatte und wir ſehr oft bei der Prüfung der Ausbeutegarantien genaue Ausbeutebeſtimmungen durchzuführen Gelegenheit hatten; wir hatten zu dieſer Zeit auch zahlreiche Betriebe veranlaßt, Rentabilitätsprüfungen durch uns durchführen zu laſſen, bei denen ja die Extraktausbeute aus dem Malz eine wichtige grundlegende Rolle ſpielt.

Immer beſtimmten wir bis dahin die Ausbeute im Gärkeller, auch bei den Ausbeutegarantieverſuchen. So ſehr dieſe Methode auch Gewähr leiſtete für größte Genauigkeit, ſo hatte ſie doch ihre Unbequemlichkeiten und war obendrein nicht gerecht gegenüber der garantierenden Maſchinenfabrik. Unbequem war das Vermeſſen der zahlreichen Gärbottiche — die wenigſten Betriebe hatten Sammelbottiche — in den zumeiſt naſſen und unfreundlichen Gärkellern. Ungerecht gegenüber der garantierenden Maſchinenfabrik war die Kellerausbeute inſofern, als die Maſchinenfabrik dadurch verantwortlich gemacht wurde für die Verluſte zwiſchen Sudhaus und Gärkeller, die ſie eigentlich gar nichts angehen. Wenn eine Maſchinenfabrik bei Aufſtellung eines neuen Sudhauſes Ausbeutegarantien gibt, ſo will ſie damit eine Gewähr bieten für die exakte Arbeit ihrer Einrichtungen, deren Einfluß auf die Ausbeute nur ein Unwiſſender beſtreiten kann. Der im Sudhaus gewinnbare Extrakt iſt aber zum Schluß in der Pfanne beiſammen. Für das, was weiter mit dieſem Extrakt nach dem Ausſchlagen der Würze paſſiert, hat die Maſchinenfabrik keine Verantwortung mehr zu tragen, ſo z. B. auch nicht für die Extraktverluſte zwiſchen Sudhaus und Gärkeller, die auf das lediglich der Brauerei zur Laſt fallende Schwandkonto fallen.

Auch für den Unparteiiſchen bei den Ausbeutegarantieprüfungen, als der ich ſehr häufig mich zu betätigen hatte, war die alte Art und Weiſe der Ausbeutebeſtimmung mißlich inſofern, als der Unparteiiſche auch die Aufgabe hatte, über das Schickſal der Würze nach dem Ausſchlagen zu wachen bis zu ihrer Vereinigung in den Gärgefäßen. Im Sudhaus laſſen ſich alle Vorgänge leicht und bequem überwachen, alle Verluſte in Form an Maiſche und Würze ſofort feſtſtellen; nach dem Ausſchlagen, auf der Kühle, auf dem Kühlapparat, in den oft langen Leitungen zum Gärkeller iſt eine derartige Kontrolle ſehr mühſam und oft unmöglich.

Alle dieſe Umſtände veranlaßten mich, die Maſchinenfabrik Weigel Nachf. zu beſtimmen, beim nächſten Vertragsabſchluß im Einverſtändnis mit der betreffenden Brauerei die Ausbeutegarantie nicht auf die Kellerausbeute, ſondern auf die Sudhausausbeute zu vereinbaren. Als nun die betreffenden Ausbeutegarantien durch Ausbeuteverſuche geprüft wurden, ſtellte es ſich heraus, daß zum erſten Male die gegebenen Garantien nicht erreicht wurden, während ſie früher ſtets nicht nur erreicht, ſondern übertroffen wurden. Bei der Wiederholung der Verſuche wurde dasſelbe Ergebnis erhalten. Eine Erklärung dafür war nicht ohne weiteres gegeben: das Malz war gut, die Treber weit ausgebeutet, das Glattwaſſer niedrigprozentig, die Treberpreßproben gleichmäßig und extraktarm.

Das gab Veranlaſſung, in demſelben Betrieb neben der Sudhausausbeute auch gleichzeitig die Kellerausbeute zu beſtimmen; und dabei ſtellte ſich dann die verwunderliche Tatſache heraus, daß die Kellerausbeute höher, und zwar weſentlich höher war als die Sudhausausbeute. Das war natürlich ein Unſinn; umgekehrt hätte es ſein müſſen, das wäre das Selbſtverſtändliche geweſen. Die Schlußfolgerung lag nahe: da an der Richtigkeit der Gärkellerausbeute, die ſo ſorgfältig als möglich durchgeführt war, nicht gut zu zweifeln war, blieb nur die Erklärung übrig, daß die bis dahin geübte Methode der Beſtimmung der Sudhausausbeute falſch war. Und unſere nächſte Aufgabe war es nun, die Fehler, die dieſer Methode anhafteten, zu erkennen und, wenn möglich, zu beſeitigen.

Über die auf dieſem Gebiete geleiſtete Arbeit habe ich in einer längeren Abhandlung in der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1902, Nr. 10—13, berichtet, betitelt: „Die Extraktausbeute in der Praxis“, in der ich die Ausbeutefrage und Ausbeuteberechnung nach allen Richtungen hin beleuchtet habe. Dieſe Arbeit war für die neuere Ausbeuteberechnungsweiſe, wie ſie heute allgemein und richtig geübt wird, ebenſo grundlegend, wie es die Holznerſche Abhandlung aus dem Jahre 1885 für die alten Methoden der Ausbeuteberechnung geweſen iſt. Dieſe Abhandlung brachte mit einem Male Leben und Bewegung in die Frage und führte ſchließlich zu der heutigen, allgemein als richtig anerkannten Methode der Sudhausausbeuteberechnung.

Bei der Erforſchung der Fehler, die der alten Methode der Berechnung der Sudhausausbeute anhafteten, war es ohne weiteres klar, daß dieſe in der Hauptſache oder ausſchließlich in den Reduktionsfaktoren für Hopfen und Kühlgeläger und für die Kontraktion zu ſuchen ſeien. Dieſe mußten daher zunächſt einer Prüfung unterzogen werden.

1. Der Abzug für Hopfen und Kühlgeläger.

Bis dahin zog man für Hopfen und Kühlgeläger $^2/_{15}$ der Kilogramm Malzſchüttung als Liter Würze ab, das machte 6,6 Liter Würze für den Zentner Malz. Man baſierte alſo den Abzug für Hopfen auf die Malzſchüttung, die mit der Hopfengabe, die innerhalb gewiſſer Grenzen ſchwankt, an ſich nichts zu tun hat. Das war eine Ungenauigkeit.

Der Abzug von 6,6 Liter Würze für den Zentner Malz gründete ſich auf die Annahme, daß auf den Zentner Malz eine Hopfengabe von $^3/_4$ kg kommt. Für dieſe Hopfengabe ſind die alten Steineckerſchen Zahlen, die von Holzner übernommen wurden, recht genau.

Der Hopfen nimmt zunächſt für ſich ein beſtimmtes Volumen ein, außerdem durchtränkt er ſich mit Würze (Imbition). Meine vielſeitigen Verſuche, die ich damals anſtellte, ergaben, daß 1 kg Hopfen durchſchnittlich 0,7 Liter Volumen verdrängt und daß die „Imbition“ eines Kilogramms gut abgetropften Hopfens durchſchnittlich 6,7 Liter beträgt. Außerdem ſtellte ich feſt, daß für Kühlgeläger im Durchſchnitt ein Abzug von 1 Liter für den Zentner Malz zutreffend iſt.

Bei Zugrundelegung der alten Steineckerſchen Durchſchnittszahl für die Hopfengabe von $^3/_4$ kg pro Zentner Malzſchüttung ergab ſich alſo, daß $^3/_4$ kg Hopfen 0,525 Liter Würze verdrängen und 5,025 Liter aufſaugen. Das macht zuſammen 5,55 Liter; hinzu kommt noch 1 Liter Würze für Trub, das macht zuſammen 6,55, alſo rund 6,6 Liter — das iſt der alte Steineckerſche Abzug.

Die Zahl ſtimmte an ſich alſo ſehr gut; der Fehler, den man bisher machte, war jedoch der, daß man dieſe 6,6 Liter als hochprozentige Ausſchlagwürze in Abzug brachte. Das war wohl zutreffend für die durch den Hopfen bewirkte Verdrängung, die aber nicht groß ins Gewicht fällt, faſt nie aber für die Imbition und auch nicht immer für den Trub, denn faſt jede Brauerei laugt den Hopfen aus und gewinnt auf dieſe Weiſe den größten Teil der Würze für den Gärkeller, und viele Brauereien, zumal die mit Trubpreſſe arbeitenden, laugen ſogar den Trub noch aus und gewinnen ſo zum größten Teil die darin ſteckende Würze.

Ich machte demgemäß damals den Vorſchlag, daß bei der Ausbeutebeſtimmung im Sudhaus die Imbibition mit 6,7 Liter für das Kilogramm Hopfen anzunehmen ſei, daß aber die Konzentration des Hopfenglattwaſſers durch Auspreſſen der Hopfentreber und Spindeln des Preßwaſſers feſtzuſtellen und hieraus die Menge Würze von Ausſchlag- oder Anſtellkonzentration in jedem einzelnen Fall zu berechnen ſei. Für Verdrängung durch den Hopfen ſollten 0,7 Liter für das Kilogramm Hopfen in Abzug kommen; den Abzug für Trub beließ ich, weil die Unterſchiede zu geringfügig ſind, bei der alten Menge von 1 Liter für den Zentner Malz.

2. Der Abzug für Kontraktion der Würze beim Abkühlen von Kochtemperatur auf die Normaltemperatur von $17^1/_2$° C.

Nach dem Vorſchlag von Steinecker ſetzte man bis dahin allgemein für die Kontraktion 5 pCt. in Rechnung, d. h. man nahm an, daß 100 Liter kochheiße Würze ſich beim Abkühlen auf $17^1/_2$° C. auf 95 Liter zuſammenziehen. Trotzdem der entſprechende Kontraktionsfaktor für Waſſer mit etwa über 4 pCt. damals ſchon längſt bekannt und es anzunehmen war, daß der Kontraktionsfaktor für die Ausſchlagwürze ſich davon nicht weſentlich unterſcheiden werde, und trotz der bereits oben erwähnten Abhandlung von Ehrich über die Beſtimmung der Ausbeute, in der dieſer mit einer Kontraktion von 4 pCt. arbeitete, behielt der Kontraktionsfaktor von 5 pCt. jahrelang die Herrſchaft.

In dem Vorwort zur 3. Auflage meiner Malztabellen vom Jahre 1901 weiſe ich darauf hin, daß die Kontraktion nicht 5, ſondern nur etwa 4 pCt. beträgt, wie ich durch Verſuche, die allerdings nicht den höchſten Grad der wiſſenſchaftlichen Genauigkeit hatten, feſtgeſtellt hatte.

Im Jahre 1902 ſtellte mein Kollege O. Mohr (Wochenſchrift für Brauerei 1902, S. 340: Über die Kontraktion der Würze beim Abkühlen) feſt, daß eine etwa 12 proz. Bierwürze ſich beim Erwärmen von $17^1/_2$ auf 100° C. um 4,2 pCt. ausdehnt.

In meinem Buche „Das Chemiſche Laboratorium des Brauers“, 5. Auflage vom Jahre 1902 ſchlage ich demgemäß vor, daß für die Kontraktion der Würze beim Abkühlen von 100° auf $17^1/_2$° C. 4,1 pCt. in Abzug zu bringen ſeien, wobei zu beachten ſei, daß die Würze in der Praxis niemals bei 100° ſondern bei 98—99° gemeſſen werde und der Konzentraktionsfaktor für jeden Grad unter 100° um 0,07 pCt. zu verringern ſei.

Auf Grund dieſer meiner Vorſchläge ſtellte ſich die Berechnung der Sudhausausbeute beiſpielsweiſe folgendermaßen:

Malzſchüttung . .	15 Ztr.,
Pfannenwürze . .	43 hl bei 97° C.,
Extraktgehalt . .	12.45 pCt.
Hopfengabe . . .	11 kg,
Hopfenglattwaſſer .	6,3 pCt.

Für Hopfenvolum gehen ab 11 . 0,7 = 7,7 Liter, für Imbibition 11 . 6,7 = 73,7 Liter, von 6,3 pCt. = 37,3 Liter, von 12,45 pCt. Bllg., zuſammen 7,7 + 37,3 = 45 Liter. Es verbleiben 43,0 — 0,45 = 42,55 hl Würze. Ferner gehen noch ab 15 Liter für Trub, verbleiben 42,40 hl von 97° C. = 42,4 . 0,9619 = 40,75 hl Würze von 17,5° C. und 12,45 pCt. Bllg. Hieraus berechnet ſich mit Hilfe der Ausbeutefaktoren eine

$$\text{Extrakt-ausbeute} = \frac{F_{12{,}45} . \text{hl}}{\text{Ztr.}} = \frac{26{,}6 . 40{,}75}{15} = 71{,}1 \text{ pCt.}$$

Nach der alten Methode berechnete man 69,6 pCt., alſo 1,5 pCt. weniger.

(Fortſetzung folgt.)

Die obergärigen Hefen und ihr Zuckerzerſetzungsvermögen bei der Biergärung.

Von **F. Schönfeld.**

Die Verwendung der untergärigen Hefen iſt auf die Bereitung von Bier beſchränkt und findet ſonſt nirgends anderswo bei Gärvorgängen ſtatt. Ihr Wirkungskreis iſt demnach ein einſeitiger, wenn auch über die ganze Welt verbreiteter.

Weit ausgedehnter iſt dagegen die Verwendungsart und das Tätigkeitsfeld der obergärigen Hefen. Sie ſind es, welche ausſchließlich die Weingärung hervorrufen, in den Brennereien zur Erzeugung von Alkohol und in den Hefefabriken zur Herſtellung von Bäckerhefe benutzt werden. Neben dieſen umfaſſenden Zwecken tritt die Anwendung der obergärigen Hefe für die Bereitung von Bier faſt etwas zurück.

Abgeſehen von England, wo ſich die Bierbereitung faſt ausſchließlich auf die Benutzung obergäriger Hefe ſtützt, und Belgien, wo der überwiegendſte Teil des Bieres durch Obergärung bereitet wird, überwiegt in anderen Ländern die Untergärung ganz erheblich und in einzelnen herrſcht ſie ausſchließlich vor. Die außerordentlich vielfältige Verwendungsart der obergärigen Hefe iſt möglich geworden durch die vielfachen, den verſchiedenen Verwendungszwecken ſich anpaſſenden Arten. Eine Mannigfaltigkeit ſondergleichen findet ſich bei ihnen vor, ſodaß den einzelnen Zwecken nicht nur einige, ſondern unter Umſtänden unzählige Raſſen mit mehr oder minder abweichenden Eigenſchaften dienſtbar gemacht werden können.

Der untergärigen Hefe iſt eine derartige Variationsfähigkeit nicht gegeben. Wenn auch in hohem Maße befähigt, neue Abarten und Spielarten hervorzubringen, ſo umſchließt ſie doch nicht ſo weitgehend in ihren Eigenſchaften von einander abweichende Raſſen und Stämme, als die Gruppe der obergärigen Hefen.

Dieſe weitgehendere Formen- und Artengeſtaltung bei den Hefen im allgemeinen ſpiegelt ſich nun auch mit ſtärkeren Einſchränkungen natürlich bei den obergärigen Brauereihefen im beſonderen wieder. Es ſind vor allem 2 Eigenſchaften, an welchen dieſe Abweichungen ſcharf hervortreten: das Stickſtoff-Aſſimilationsvermögen und das Gärvermögen.

Die untergärige Hefe aſſimiliert langſamer und weniger. Selbſt unter günſtigſten Ernährungsbedingungen und Behandlungsmethoden iſt ſie nicht oder nur ſehr ſchwierig dahin zu bringen, den geſamten Vorrat an wirklich aſſimilierbarem Stickſtoff auch zu aſſimilieren. Bei dem Gärungsvorgang in der Brauerei aſſimiliert ſie ſehr mäßig und es beträgt die Aſſimilation bei dunklen Bieren etwa 12—18 vom 100, bei hellen Bieren 18—23 vom 100 des geſamten Stickſtoffes der Würze. Demgegenüber iſt die Aſſimilationsfähigkeit und das wirkliche Aſſimilationsvermögen bei den obergärigen Hefen erheblich größer. Voran gehen die Brennereihefen, aber auch Brauereihefen ſtehen diesbezüglich in erſter Reihe. So aſſimiliert die Berliner Weißbierhefe bei der Gärung 32—42 vom 100 des geſamten Stickſtoffes und ſtellt ſich damit an die Spitze aller in den Brauereibetrieben Verwendung findenden Hefen. Auch nicht annähernd vermag eine untergärige Hefe ſo weitgehende Wirkung hervorzubringen. Neben dieſen ſtark aſſimilierenden, die ſich u. a. auch bei den in engliſchen Brauereien benutzten Porter- und Ale-Hefen finden, gibt es aber auch andere Brauereihefen, welche gerade im Gegenteil dadurch gekennzeichnet ſind, daß ſie nur über eine ſehr geringe Aſſimilationskraft verfügen. Z. B. aſſimilieren gewiſſe obergärige Hefen, welche zur Herſtellung von Karamel- und Malzbier benutzt werden, im Durchſchnitt etwa nur 20—24 v. H. Sie nehmen alſo faſt 20 v. H. weniger an Stickſtoff heraus, und ziehen damit die Spannung in der Aſſimilationskraft weiter auseinander, als es bei den untergarigen Hefen je möglich iſt, bei denen die Spannung in der Entnahme von Stickſtoff ſich nicht über 12 v. H. zwiſchen den äußerſten Gruppen erſtreckt.

Mit dieſem Verhalten ſteht in unmittelbarem Zuſammenhang die Vermehrung. Bei der Untergärung wird nicht nur weniger Hefe geerntet, ſondern die Erträge ſind auch nicht ſo verſchieden von einander wie bei der Obergärung. Sie ſind geringer bei den ſchwach vergorenen, alſo beſonders bei den dunklen Bieren, wo ſie etwa das 3fache betragen, höher dagegen bei den hochvergorenen hellen Bieren, bei denen ſich etwa das 4fache der Einſaat ergibt.

Bei der Obergärung dagegen iſt die Ernte im allgemeinen erheblich höher als bei der Untergärung, und untereinander zeigen die Hefen bezüglich der Ernte-Mengen viel ſtärkere Abweichungen. So rechnet man bei dem ſchwach vergorenen Karamel- und Malzbier mit etwa dem 3—4fachen, bei Berliner Weißbier und den engliſchen Bieren mit dem 6—7fachen der Einſaat als Ernte.

Noch erheblichere Spannungen laſſen ſich aber bei dem Gärvermögen feſtſtellen. Handelt es ſich darum, einerſeits Biere mit denkbar niedrigſtem Alkoholgehalt, andererſeits ſolche von denkbar höchſter Vergärung herzuſtellen, ſo iſt die Obergärung in beiden Fällen das wirkſamſte Mittel, beide Ziele am vollkommenſten erreichen zu können.

Den geſamten Zucker bei der Hauptgärung ſchon zu vergären, iſt keine untergärige Hefe in der Lage. Es gibt kein untergäriges Bier, bei welchem die Endvergärung auf dem Bottich ſchon erreicht wird. Abgeſehen allerdings von vereinzelten Fällen, in welchem etwa die aus dem Reinzuchtapparat entnommene Hefe zum erſten Male Verwendung findet. Da kann es vorkommen, daß die unter beſonderen Verhältniſſen bei der Heranzüchtung im Zylinder gewachſene Hefe den geſamten Zucker zur Vergärung bringt. Aber das iſt auch nur ein vorübergehender Fall, welcher bei Weiterführung der Hefe im Gärbottich ſich nicht wieder einſtellt, da dann die Hefe zeitiger ihre Gärtätigkeit einſtellt, ehe der geſamte Zucker vergoren iſt.

Bei der Vergärung der Berliner Weißbier-Würze iſt es aber Regel und ausnahmsloſer Vorgang, daß der geſamte Zucker bei der Hauptgärung reſtlos vergoren wird. Auch bei der Herſtellung von Porter und Ale wird unter den in engliſchen Brauereien zur Anwendung kommenden Gärbehandlungen der Zucker faſt völlig zur Vergärung gebracht. Dieſe weitgehende Zuckerzerlegung kann nur dadurch bewirkt werden, daß eben geeignete Hefenraſſen Verwendung finden, welche über eine ungewöhnlich hohe Gärkraft verfügen. Selbſtverſtändlich muß auch durch eine angemeſſene Beſchaffenheit der Würze und durch zweckmäßige Führung der Gärung dafür Sorge getragen werden, daß die Hefe die günſtigſten Bedingungen vorfindet, unter denen ſie ihre hohe zuckerzerſetzende Fähigkeit betätigen kann.

Sind es hier Eigenheiten der Raſſe, welche die höchſte Gärwirkung hervorbringen laſſen, ſo ſind es andererſeits auch wieder Raſſeneigenarten, aber anderer Art, welche die gegenteilige Wirkung bei der Gärung erzeugen können.

Wenn Karamel- und Malzbiere eine ſo niedrige Vergärung zeigen, wie es vielfach geſchieht, ſo kann das auch nur wieder in aller erſter Linie auf die Verwendung hierfür geeigneter Hefenraſſen zurückgeführt werden. Die dieſen zukommenden Eigenſchaften ſtellen natürlich das Gegenteil der obigen dar. Sie verfügen über ein nur ſehr ſchwaches Zuckerzerlegungsvermögen, welches wieder unterſtützt wird durch angemeſſene Zuſammenſetzung der Würze und entſprechende Gärbehandlung. Dadurch wird dem Zweck, ein ſchwach vergorenes, viel unvergorenen Zucker enthaltendes Bier zu erzeugen, am weitgehendſten entſprochen.

Obgleich z. B. Rohrzucker von jeder Brauereihefe ſehr ſchnell und vollſtändig vergoren wird, iſt man doch in den Stand geſetzt, unter geeigneten Bedingungen in der Praxis die Gärung ſo zu führen, daß erhebliche, ja unter Umſtänden, wenn ſehr große Zuſätze gewählt werden, die größten Anteile des zugeſetzten Rohrzuckers unvergoren im Biere verbleiben. Wenn man derartige Anteile an Zucker vor der Zerſetzung durch die Hefe bewahren kann, ſo iſt das in erſter Linie (nicht ausſchließlich) dadurch möglich, daß die Hefe vorzeitig dem Biere entzogen wird. Denn wenn ſie bei geeigneten Temperaturen in der Zucker enthaltenden Gärflüſſigkeit bei Vorhandenſein ausreichender Mengen aſſimilierbaren Stickſtoffes in Suſpenſion verbleibt, ſo übt ſie auch ihre Gärtätigkeit ſo lange aus, als ſie noch vergärbaren Zucker vorfindet. Unter dieſen Verhältniſſen würde es nicht gelingen, Biere mit ſo ſchwacher Vergärung bzw. ſo hohem Zuckergehalt zu erhalten, wie es jetzt tatſächlich möglich und auch der Fall iſt. Bei der Obergärung erfolgt dieſe Entziehung durch den Auftrieb. Die Auftriebserſcheinung in ihrer Stärke und der Zeitfolge ihres Eintritts iſt nun wieder abhängig von Raſſeneigenarten. Die hoch vergärende, ſtark wachſende Hefe bleibt länger in Suſpenſion und treibt ſpäter auf. Schwach vergärende, nur verhältnismäßig wenig Sproſſen anſetzende Bruchhefe zeigt dagegen frühen Auftrieb. Der Auftrieb iſt des weiteren abhängig von dem Gehalt des Bieres an leicht vergärbarem Zucker. Da, wo dieſer in großen Mengen vorhanden iſt, erfolgt der Auftrieb ſchnell und ausgiebig. Hat man ſomit ausgeſprochene Hefen von niedrigem Gärvermögen und verwendet Würze mit hohem Gehalt an Zucker, ſo kann man ſelbſt unter den verhältnismäßig günſtigſten Lebensbedingungen der Hefe letztere doch dazu zwingen, einen erheblichen, ja unter Umſtänden den größten Teil des Zuckers in unvergorenem Zuſtand im Bier zu laſſen.

Verhältniſſe dieſer Art finden wir nun meiſt bei der Herſtellung von Karamel- und Malzbier. Man kann ſie evtl. noch in weit günſtigerem Maße ſchaffen. Man muß nur Sorge dafür tragen, daß auch geeignetſte, zur kräftigen Flocken- bzw. Bruchbildung neigende, ſchnell Auftrieb gebende Hefen Verwendung finden. Solche haben ſich aber gerade in Deutſchland in letzter Zeit bei der Karamel- und Malzbierbereitung in immer ſtärkerem Maße herausgebildet. Unter Verwendung derſelben iſt man darum in der Lage, Biere von einem außerordentlich niedrigen Vergärungsgrad herzuſtellen, welche nur einen kleinen Teil ihres Gehaltes an Zucker durch die Gärung verlieren.

Auf untergärige Art Biere von ſo ſchwacher Vergärung zu bereiten, würde techniſch nicht möglich ſein, da die untergärige Hefe, ſelbſt wenn ſie noch ſo ſchwach vergärender Natur iſt, viel weitergehendere Gärbetätigung entwickelt, und ſomit viel mehr Zucker zur Vergärung bringt. Selbſt die am ſchwächſten vergärenden untergärigen Hefen, das ſind alſo die dem Typus Saaz angehörigen, mögen ſie nun defakto in dieſen Typ eingereiht ſein, oder mag es ſich nur um Raſſen handeln, welche ſcheinbar Angehörige dieſes Typs ſind, d. h. alſo, welche unter den Verhältniſſen der Praxis ſich als ſo ſchwach vergärend erweiſen, daß man ſie, wenn auch irrtümlicher Weiſe als zum Typus Saaz zugehörig bezeichnet hat; ſelbſt alſo dieſe Hefen ſind einer ſo niedrigen Vergärung nicht fähig.

Man braucht nur auf die Verhältniſſe der Praxis zu ſehen. Münchener Biere z. B., die Biere, welche als die am niedrigſten vergorenen untergärigen gelten können, beſitzen immer noch einen ſcheinbaren Vergärungsgrad von mehr als 40 pCt.

Eine niedrigere Vergärung iſt bei ihnen nicht zu denken. Es iſt dies die äußerſte Grenze, welche überhaupt nicht mehr unterſchritten werden kann, eben deshalb, weil die Hefe nicht zeitig genug ihre Gärtätigkeit ausſetzt.

Karamelbiere aber können weit ſchwächer vergoren ſein. Es iſt denn auch durchaus nicht ſelten, daß ſie eine Vergärung aufweiſen, welche ſich etwa auf 30 pCt. ſtellt, ja unter Umſtänden ſogar noch etwas darunter geht, und dieſen erreichen ſie in regelrechter Gärung und Nachgärung.

Hat man nun typiſch ſchwach vergärende obergärige Hefen zur Verfügung, ſo wird man ſelbſt in der Lage ſein bei Würzen, welche künſtlich mit Rohrzucker verſetzt ſind, ſehr ſchwache Vergärung zu erzielen, und damit ausgeſprochen ſüß ſchmeckende Biere zu erhalten. Unter der Bedingung der Verwendung paſſender Hefen, wird man ſchließlich ſelbſt verſuchen können, Biere von dem verlangten ſüßen Geſchmack in der Weiſe zu bereiten, daß der Zucker nicht erſt nach der Gärung, ſondern vor der Gärung, etwa ſchon beim Kochen der Würze zugeſetzt wird. Auf gleichmäßigen Erfolg kann man allerdings nicht immer mit der Sicherheit rechnen, wie ſie gegeben iſt, wenn der Zuckerzuſatz erſt nach vollendeter Haupt- bzw. Nachgärung erfolgt. In dieſem Falle kann die Regulierung auf jede gewünſchte Geſchmacksnuance hin vorgenommen werden. Im Falle des Zuſatzes des Rohrzuckers vor der Gärung liegen die Verhältniſſe inſofern anders, als die Betätigung der Gärwirkung der Hefe im Laufe der Weiterführung in der Brauerei Einflüſſen ausgeſetzt iſt, welche ſie von der geraden Richtung ihrer Eigenſchaftsvererbung abbringen können.

Nichtsdeſtoweniger kann ſehr wohl in vielen Fällen ein erfolgreiches Arbeiten möglich werden. Durch den praktiſchen Verſuch allein läßt ſich erſt die Gangbarkeit bezw. die Nichtgangbarkeit dieſes Weges erweiſen.

Wie große Mengen von zugeſetztem Rohrzucker unvergoren im Biere verbleiben können, lehren Verſuche, über welche die nachſtehende Überſicht berichtet. Bei denſelben wurde der Rohrzucker der Würze vor der Gärung zugeſetzt. Die untergärigen Hefen vergären ihn annähernd bezw. völlig reſtlos. Geeignete ſchwach vergärende obergärige Hefe läßt aber unter Umſtänden $^5/_7$ des zugeſetzten Zuckers unzerſetzt. Die Möglichkeit der Herſtellung ſehr ſüß ſchmeckender Biere durch Zuſatz von Rohrzucker vor der Gärung erhält damit erneute Beſtätigung. Es ſei aber nochmals dabei betont, daß die Erreichung dieſes Zieles nur dann in Ausſicht ſteht, wenn die zur Verwendung gelangende Hefe auch in der Tat eine entſprechende d. h. mit niedrigem Gärvermögen, ſtarker Bruchbildung und ſchnellem Auftrieb ausgeſtattet iſt.

Laboratoriumsverſuche.

Als Gärgefäße dienten Glaszylinder (Spindelzylinder), in welchen ſich die Gärflüſſigkeit in 40 cm hoher Schicht befand. Die Gärung fand bei 17—18° C. ſtatt.

I. Untergärige Hefen.
Benutzt wurden 3 Hefen, welche dem Brauereibetrieb entnommen waren. Raſſe M mit niedrig vergärender Eigenſchaft und ſtark bruchbildendem Vermögen. Raſſe U mit mittelhochvergärenden und gut bruchbildenden Eigenſchaften. Raſſe K, hochvergärend und ſtaubiger Natur.

II. Obergärige, ſehr ſchwach vergärende Hefe aus dem obergärigen Brauereibetrieb.

III. Die Gärflüſſigkeit war helle gehopfte Würze, welche beim Ausſchlagen im Sudhauſe entnommen, mit Waſſer verdünnt und dann mit Zucker in verſchiedenen Mengenverhältniſſen verſetzt wurde.

Verſuchsreihe A.

3proz. Würze, mit Rohrzucker auf 10,6 % Bllg. gebracht.
Hefengabe 2,5 pCt.
Hefe K, nach 5 Tagen vergoren bis auf 0 % Bllg.
„ U, „ „ „ „ „ „
„ M, „ „ „ „ „ „

Verſuchsreihe B.

1. 3,3proz. Würze, mit Rohrzucker auf 10,5 % Bllg. erhöht.
Hefengabe 1,5 pCt.
Hefe U, nach 6 Tagen vergoren bis auf 0 % Bllg.
„ M, nach 6 Tagen vergoren bis auf 0 % Bllg.
obergärige Hefe, nach 6 Tagen vergoren bis auf **1,2** % Bllg.

2. Nachwürze von 3,3 pCt., mit Rohrzucker auf 10,5 % Bllg. erhöht.
Hefengabe 1,5 pCt.
Hefe U, vergoren bis auf 0 % Bllg.
„ M, „ „ „ „
obergärige Hefe, vergoren bis auf **3,6** % Bllg.

Verſuchsreihe C.

Anordnung I.

a) 3,1proz. Würze + Rohrzucker auf 10,1 % Bllg. erhöht.
vergoren durch Hefe M bis auf 0 % Bllg.
„ „ obergärige Hefe bis auf **2,5** % Bllg.

b) 3proz. Würze + Rohrzucker = 10,0 % Bllg.
vergoren durch Hefe M bis auf 2,7 % Bllg.
„ „ obergärige Hefe bis auf 3,7 % Bllg.

Anordnung II.

a) 3,1prozentige Würze + Rohrzucker = 5,9 % Bllg.
vergoren durch untergärige Hefe bis auf 0,7 % Bllg.
vergoren durch obergärige Hefe bis auf 1,7 % Bllg.

b) 3proz. Würze + Rohrzucker = 5,7 % Bllg.
vergoren durch untergärige Hefe bis auf 0,6 % Bllg.
vergoren durch obergärige Hefe bis auf 1,5 % Bllg.

Anordnung III.

a) 3,1prozentige Würze + Rohrzucker = 4,8 % Bllg.
vergoren durch untergärige Hefe bis auf 1,0 % Bllg.
vergoren durch obergärige Hefe bis auf 2,0 % Bllg.

b) 3proz. Würze + Rohrzucker = 4,6 % Bllg.
vergoren durch untergärige Hefe bis auf 0,6 % Bllg.
vergoren durch obergärige Hefe bis auf 1,0 % Bllg.

Anordnung IV.

a) 3,1prozentige Würze + Rohrzucker = 4,0 % Bllg.
vergoren durch untergärige Hefe bis auf 1,1 % Bllg.
vergoren durch obergärige Hefe bis auf 1,8 % Bllg.

b) 3proz. Würze + Rohrzucker = 3,8 % Bllg.
vergoren durch untergärige Hefe bis auf 0,8 % Bllg.
vergoren durch obergärige Hefe bis auf 0,9 % Bllg.

Die untergärigen Hefen bringen in allen Fällen eine höhere Vergärung hervor als die obergärige. Bei allen Verſuchen wird der zugeſetzte Rohrzucker vollſtändig vergoren durch die untergärige, dagegen nicht immer vollſtändig durch die obergärige Hefe.

Gärverſuche im Gärkeller.

Gärbottiche zu 100 Liter Inhalt. Gärtemperatur 10° C. Hefengabe 400 ccm untergärige Hefe bzw. 300 ccm obergärige Hefe.

Anordnung I.

3proz. Würze + Rohrzucker, auf **10,0** % Bllg. erhöht.
untergärige Hefe K, vergoren bis auf 2,6 % Bllg.
untergärige Hefe M, vergoren bis auf 2,9 % Bllg.
obergärige Hefe, vergoren bis auf **7,2** % Bllg.

Die am Ende der Gärung geerntete obergärige Saathefe wird in gleich bereiteter Würze weitergeführt. Sie vergärt
bei der zweiten Führung bis auf 7,6 % Bllg.
„ „ dritten „ „ „ 7,6 % Bllg.

Von dem zugeſetzten Rohrzucker ſind alſo nur $^{2}/_{7}$ zur Vergärung gebracht, während die untergärigen Hefen ihn reſtlos zerlegten.

Anordnung II.

3proz. Würze + Rohrzucker, auf 5,1 % Bllg. erhöht.

Sie wird durch die obergärige Hefe
bei der erſten Führung bis auf 3,3 % Bllg.
„ „ zweiten „ „ „ 2,5 % Bllg.
vergoren.

Der Rohrzucker, welcher bei der erſten Führung nur teilweiſe erſt zur Vergärung kommt, wird bei der zweiten Führung vollſtändig vergoren.

Anordnung III.

Die aus Anordnung I ſtammenden untergärigen Hefen werden ebenfalls weitergeführt, indes der Zuckerzuſatz zur Würze und die Konzentration der Ausgangswürze in der Weiſe geändert, daß

7proz. Würze + Rohrzucker auf 10,0 % Bllg. erhöht wird.

I. Führung.
Hefe K bis auf 2,8 % Bllg. vergoren.
„ U „ „ 3,0 „ „

II. Führung.
Hefe K bis auf 3,1 % Bllg. vergoren.
„ U „ „ 3,1 „ „
„ M „ „ 3,5 „ „

III. Führung.
Hefe K bis auf 3,0 % Bllg. vergoren.
„ U „ „ 3,2 „ „
„ M „ „ 3,5 „ „

IV. Führung.
Hefe K bis auf 2,9 % Bllg. vergoren.
„ U „ „ 2,9 „ „
„ M „ „ 3,5 „ „

Die Vergärungen bei den untergärigen Hefen ſind ſämtlich hoch. Der Rohrzucker wird ſchnell zerlegt und reſtlos vergoren; der Malzzucker bis auf 1—1,5 % Bllg. zur Vergärung gebracht.

Steigerung der Ökonomie einer Feuerungsanlage.

(Mitteilung aus Betrieb und Laboratorium der Schloßbrauerei A.-G., Kiel.)

Von Dr. **P. Schön.**

Mehr wie je geben gerade die jetzigen Zeiten Veranlaſſung, in allen Teilen des Betriebes aufs ſparſamſte zu wirtſchaften. Auch das ſo wichtige Rohmaterial Kohle iſt ganz weſentlich im Preiſe geſtiegen und wird auch in Zukunft ſehr wahrſcheinlich teurer bleiben als vordem. Um hierin zu Einſparungen zu gelangen und billiger Dampf zu erzeugen, dazu ſollen die folgenden Zeilen eine Anregung und Beitrag ſein.

Beſteht für eine Brauerei die Abſicht an der vorhandenen Feuerungsanlage Verbeſſerungen anzubringen, die Brennmaterial ſparen und die Leiſtungsfähigkeit erhöhen ſollen, ſo iſt gerade hier mehr als vielleicht in anderen Teilen des Betriebes eine genaue Überprüfung der obwaltenden Verhältniſſe geboten. Man kann auf dieſem Gebiete gar nicht ſo ſelten die Beobachtung machen, daß koſtſpielige und auf den erſten Blick beſtechende Anlagen und Apparate bei genauerer Prüfung wenig genügend und nicht beſonders rationell arbeiten.

Je nach der Lage der Brauerei vom Kohlenproduktionsgebiet und den Transportgelegenheiten wird man mit ſehr verſchiedenen Sorten und Preiſen der Kohle rechnen müſſen. Bei hochwertiger Stückkohle, wie ſie in Kohlenbezirken ſchon für 15 ℳ pro Tonne in normalen Zeiten frei Kai zu bekommen iſt, wird man nicht ſo leicht von der Handheizung zur Apparateheizung mit Ekonomiſerbetrieb überzugehen brauchen, als wenn man Braunkohle oder Abfälle von ſortierter Stückkohle verarbeiten will. Bei letzteren werden die Heizungs- bzw. Feuerungsperioden durch ſchnelleres Abbrennen und größeren Aſchengehalt zu kurz, erfordern intenſiveres Durcharbeiten und verurſachen größere Schornſteinverluſte durch zuviel Luftzufuhr. Hier wird der Einbau einer automatiſchen Feuerung von großem Nutzen ſein können, der dann nicht mit einem Ekonomiſer kombiniert zu ſein braucht, weil bei geringwertigem Kohlenmaterial in der Regel die Flammentemperaturen und damit die Rauchgaſe nicht ſo hoch ſind, wie bei hochwertigen weſtfäliſchen und engliſchen Förderkohlen. Es ſei auch an dieſer Stelle nochmals darauf hingewieſen — eine Umfrage und die Veröffentlichung der Ergebniſſe in der Wochenſchrift 1911 durch Dr. Mohr haben das ſehr deutlich dargetan — daß die Verwendung von minderwertigem Brennmaterial für Brauereien in den allermeiſten Fällen rationeller iſt als die von teurer Stückkohle. Zu dieſem Punkt ſei auch auf die angeführten Verdampfungsverſuche hingewieſen. Was die Verwendung von Koks anbetrift, zu der jetzt mehr notgedrungen übergegangen werden mußte, ſo iſt dieſer nur gemiſcht oder „geſtreckt" mit geringwertigem Kohlenmaterial zu verwenden. Es laſſen ſich dann ſowohl mit Handheizung als auch Apparatefeuerung recht gute Reſultate erzielen.

In den meiſten Fällen wird in den Brauereien als Keſſelſyſtem der Ein- oder Zweiflammrohr-Keſſel gebraucht, für Großbetriebe kommt bei entſprechender Beſchaffenheit des Keſſelſpeiſewaſſers wohl auch der Waſſerrohrkeſſel in Betracht. Die Wahl des geeigneten Apparates für automatiſche Beſchickung und für den Einbau eines Ekonomiſers iſt beim Flammrohrkeſſel von deſſen Größe bezüglich Belaſtung abhängig. Kommt es in erſter Linie darauf an, mit der vorhandenen Anlage in derſelben Zeit mehr Dampf zu erzeugen, ſo kann in dieſem Falle eine Unterſchubfeuerung mit Ekonomiſer von Nutzen ſein. Mit ihr iſt es möglich, die Belaſtung bis auf über 30 kg pro Quadratmeter Heizfläche und Stunde zu treiben. Die hohe Belaſtung hat aber eine ſehr ſtarke Abnutzung der Keſſelbleche zur Folge und bedingt vielleicht mehr wie bei anderen Syſtemen eine engbegrenzte Wahl der Kohlenſorte. Bei kleinen, ſtark belaſteten Keſſeln kann ein Ekonomiſer recht beträchtlichen Nutzen bringen und Kohlenerſparniſſe bis zu 15 pCt. Für Waſſerrohrkeſſel dürfte ſich faſt durchweg die Wanderroſtfeuerung eignen, womit eine ſehr gleichmäßige und hochwertige Ausnutzung der Kohle erzielt werden kann; Verſuche, Wanderroſte auch in Flammrohrkeſſel einzubauen, die an mehreren Stellen gemacht worden ſind, haben nicht zu dem gewünſchten Ziele geführt.

Neben der Belaſtung der Keſſelanlage ſpielen bei beabſichtigter Verbeſſerung die Zugverhältniſſe eine ſehr wichtige Rolle. Dieſer Faktor wird bei Einbau von automatiſcher Feuerung und Ekonomiſer oft nicht genügend beachtet. Wenn irgendmöglich, ſollen Verbeſſerungen ſo getroffen werden, daß man Vorrichtungen für künſtlichen Zug vermeidet. Automatiſche Feuerungen mit künſtlichem Zug erfordern eine ſehr genaue Wartung. Gar nicht ſelten wird durch den Kraftbedarf des Gebläſes ebenſoviel Kohle verbraucht, wie die Feuerungen im regulären Betriebe an und für ſich ſpart. Ebenſo kann der Nutzen nur eingebildet ſein, und die angebliche faſt rauchloſe Verbrennung iſt entweder Sinnestäuſchung durch die Rauchverdünnung mittels des Gebläſes oder aber der Beweis von Kohlenverſchwendung durch zuviel Luftzufuhr (niedriger Kohlenſäuregehalt der Rauchgaſe). Auf dieſen Punkt weiſt Dr. Fehrmann in dem Artikel über „Ekonomiſer und künſtlichen Zug" mit beſonderem Nachdruck hin (Wochenſchrift 1912). Die Kontrolle über die richtige Arbeit mit dem Zugſchieber geben die Analyſen mittels Orſatapparat oder noch beſſer mit den kontinuierlich arbeitenden Rauchgasanalyſatoren.

In Berückſichtigung zu ziehen bei Neuanlagen im Keſſelhauſe ſind dann noch die Dampfentnahmeverhältniſſe. Gilt es nur die Hauptmaſchine zu betreiben, alſo bei getrennter Pfannenfeuerung, ſo wird man mit Handheizung ganz rationell arbeiten können. Anders jedoch bei Beheizung des Sudzeuges mit direktem Dampf und bei großer Inanſpruchnahme der Kühlmaſchine im Sommer durch Kellerkühlung und Eisfabrikation. Nur eine automatiſche Beſchickung der Keſſelfeuer ermöglicht dann, gleichmäßig Dampf zu halten, vor allem, wenn minderwertige Brennmaterialien verarbeitet werden. Vielfach dürften wie bei uns die Verhältniſſe ſein, daß auch an Nichtſudtagen bei Handheizung der Betrieb von zwei Keſſeln nötig iſt; die automatiſche Feuerung ermöglicht dasſelbe Quantum Dampf mit einem Keſſel zu erzeugen. Ohne weiteres iſt daraus der Schluß auf beträchtliche Kohlenerſparnis zu ziehen.

Nach Überprüfung all dieſer vorerwähnten Punkte und in Berückſichtigung der Anſchaffungspreiſe und Amortiſationskoſten wurde zu dem bereits vorhandenen Ekonomiſer bei uns das Syſtem einer Wurffeuerung gewählt, wobei wir noch dem Prinzip folgten, daß der Apparat bei Flammrohrkeſſel vorausſichtlich nutzbringend arbeiten muß, der die Arbeit eines guten Handheizers möglichſt nachahmt und trotzdem die unvermeidbaren Fehler der Handfeuerung ausſchaltet. Die Vorteile geſchickter Handheizung ſind gleichmäßige Beſtreuung des geſamten Feuers und die der Verbrennung angepaßte Regelung des Zugſchiebers. Die gute Beſtreuung des Feuers mit Brennmaterial wird durch die jetzt gut durchkonſtruierten Wurffeuerungen völlig erreicht, die inſofern die Handheizung darin noch übertrifft, als ſie in kleinen Quantitäten ſchneller hintereinander wirft. Das Öffnen der Feuertür und damit die Zuführung zu großen Luftüberſchuſſes fällt faſt ganz weg und ermöglicht ſo eine konſtante Wurfgeſchwindigkeit und Wurfmenge und eine viel konſtantere Einſtellung des Schiebers. Man kann ſomit dem Heizer für jede beſtimmte Kohlenſorte eine gewiſſe ſchematiſche Arbeit in der Bedienung vorſchreiben. Trotzdem erfordert eine automatiſche Feuerung und beſonders eine Wurffeuerung aufmerkſame Bedienung, die beſonders in geſchickter Regulierung der Wurfgeſchwindigkeiten und Wurfmengen je nach der Dampfentnahme zu geſchehen hat. Zeit zu dieſer „Denkarbeit" iſt ja dem Heizer bei der viel geringeren eigenen Handarbeit, die doch nur in Zuführung der Kohle zu den Schüttrichtern, Schüren und Feuerreinigen beſteht, reichlich gegeben.

Bei Einrichtung der Wurffeuerung für unſere drei Zweiflammrohrkeſſel gleicher Größe, von den bisher ſtets zwei in Betrieb waren, wurde uns vom Lieferanten eine Garantie auf 10 pCt. Erhöhung des Nutzeffektes gegeben. Die Garantie war gegründet auf zwei unter Kontrolle beider Parteien zu machender Verdampfungsverſuche mit Handheizung. Mit denſelben Kohlen ſind dann nach Einbau der automatiſchen Feuerung die Parallelverſuche unter möglichſt genau gleichen Betriebsverhältniſſen durchgeführt worden. Die Verſuche wurden mit Steinkohlengruß und engliſcher Cardiffkohle gemacht, ſie ergaben folgende Zahlen:

	Stückkohle		Gruskohle	
Verſuch	Handheizung	Apparatefeuerung	Handheizung	Apparatefeuerung
Datum des Verſuches	15. Dez. 1914	15. Jan. 1915	16. Dez. 1914	13. Jan. 1915
Heizfläche der zwei Verſuchskeſſel qm	2 × 100 = 200	2 × 100 = 200	2 × 100 = 200	2 × 100 = 200
Roſtfläche des Verſuchskeſſels qm	—	2 × 3,5 = 7 qm	—	
Verhältnis der Roſt- zur Heizfläche	—	1 : 28,5 —		
Dauer des Verſuchs St.	10,25	10,00	10,00	10,00
Brennſtoffſorte	Stückkohle	Stückkohle	Grußkohle	Grußkohle
Verheizt im ganzen kg	4000,00	4 100,00	4 750,00	4000,00
Verheizt in der Stunde kg	390,00	410,00	475,00	400,00
Verheizt in der Stunde auf 1 qm Roſtfläche kg	55,7	58,5	67,9	57,1
Herdrückſtände im ganzen kg	310,00	448,00	500,00	645,00
Herdrückſtände in Prozenten des verheizten Brennſtoffes pCt.	7,75	11,8	10,5	19,0
Speiſewaſſer verdampft im ganzen kg	35 300,00	38 000,00	35 500	34 000,00
Verdampft in der Stunde kg	3 443,00	3 800,00	3 550,00	3 400,00
Verdampft in der Stunde auf 1 qm Heizfläche kg	17,2	19,00	17,7	17,00
Temperatur des Waſſers aus dem Speiſebottich „a" °C.	68,0	63,00	59,00	59,00
Temperatur des Waſſers nach dem Ekonomiſer „b" °C.	106,0	95,00	119,00	88,00
Dampfüberdruck Atm.	8,6	8,9	8,2	8,8
Erzeugungswärme W.-E.	„a" = 598 „b" = 560	„a" = 603 „b" = 571	„a" = 606 „b" = 546	„a" = 607 „b" = 578
$C \cdot O_2$ Gehalt der Heizgaſe pCt. CO_2	10,5	14,3	11,5	12,0
Temperatur am Keſſelende °C.	259,00	259,00	281,00	244,00
Temperatur am Ende des Ekonomiſers	169,00	159,00	199,00	188,00
Verbrennungsluft-Temperatur	22,0	22,00	20,00	20,00
Rohverdampfung	**8,8**	**9,26**	**7,5**	**8,5**
Normalverdampfung	„a" = **8,2** „b" = **7,66**	„a" = **8,72** „b" = **8,26**	„a" = **7,1** „b" = **6,4**	„a" = **8,06** „b" = **7,67**
Wärmebilanz,	W.-E. pCt.	W.-E. pCt.	W.-E. pCt.	W.-E. pCt.
nutzbar gemacht zur Dampfbildung = Nutzeffekt	**5262,4** **69,4**	**5583,8** **76,9**	**4545,0** **68,3**	**5159,5** **77,5**
Verloren im Schornſtein $V = 0{,}66 \frac{T-t}{CO_2}$	1020,9 14,8	790,9 10,9	998,7 15,0	812,2 12,2
Herd- und Reſtverluſte	1290,7 15,8	881,3 12,2	1114,3 16,7	786,3 10,3
Heizwert des Brennſtoffs	W.-E. 7574,0 100	W.-E. 7256,0 100	W.-E. 6658,0 100	W.-E. 6658,0 100
Nutzbar gemacht zur Dampfbildung durch den Ekonomiſer	pCt. 334,0 4,1	pCt. 296,3 4,1	pCt. 450,0 6,8	pCt. 246,5 3,7
Kohlenerſparnis, bezogen auf Normaldampf	$\frac{(8{,}72-8{,}2).100}{8{,}72}$ = **5,04** pCt.		$\frac{(8{,}06-7{,}1).100}{8{,}06}$ = **11,9** pCt.	
Kohlenerſparnis, bezogen auf Nutzeffekt	76,9 — 69,2 = **7,7** pCt.		77,5 — 68,3 = **9,2** pCt.	
Preis für 100 kg Kohle	3,80 ℳ	3,80 ℳ	2,50 ℳ	2,50 ℳ
Preis für 100 kg Dampf	$\frac{380}{8{,}8}$ = 43,08 ₰	$\frac{380}{9{,}26}$ = 41,3 ₰	$\frac{250}{7{,}5}$ = 33,55 ₰	$\frac{250}{8{,}5}$ = 29,41 ₰

Die Verſuche wurden nach den Normen des Dampfkeſſelreviſionsvereins vorgenommen, der Heizwert aus der Elementaranalyſe nach Dennſtedt mit der Dulong'ſchen Formel berechnet. Die an anderer Stelle gemachten kalorimetriſchen Heizwertbeſtimmungen ergaben Werte, die mit den unſrigen recht gut übereinſtimmen, ein Beweis, daß man auch die Heizwertbeſtimmung mittels Elementaranalyſe nach Liebig-Dennſtedt ſehr wohl für die Praxis verwenden kann Aus den angeführten Zahlen geht hervor, daß es bei den Vergleichsverſuchen mit Gruskohle recht gut gelang, die Bedingungen gleich zu halten. Bei den Handheizungsverſuchen mit Stückkohle war das Reſultat an und für ſich ein ſehr gutes und beſtätigt nur, was weiter oben bei dem Abſatz Kohlenſorte erwähnt worden iſt.

Die gemachte Garantie von 10 pCt. wurde demnach bei der Gruskohle erreicht, bei der Stückkohle wäre das Gleiche der Fall geweſen, wenn dieſelbe nicht durch ſtarke Beregnung und höheren Aſchegehalt weſentlich verſchlechtert war. Aus den Reſultaten wird weiterhin das oben Geſagte bewieſen, daß Apparateheizung gegenüber Handheizung bei geringwertigem Brennſtoff einen beſonders deutlichen Vorteil und Nutzen bietet.

In unſerem Falle koſtet pro Flammrohr eine automatiſche Feuerung etwa 900 ℳ inkl. Montage, die Betriebskoſten ſind nur äußerſt gering, ſo daß nach allem dieſe Anſchaffung ſich in einem Jahre bezahlt gemacht haben wird.

Die Kohlenpreiſe bzw. Dampfpreiſe ſind den Zeitumſtänden entſprechend ſehr hohe, trotzdem wird aus den Reſultaten erſichtlich ſein, daß mit der geringwertigeren Kohle weſentlich beſſer gearbeitet wird als mit der Förderkohle.

Das Ergebnis der Verdampfungsverſuche zeigt hierzu noch, daß bei Verbeſſerungen im Keſſelhauſe zuerſt an den Einbau einer geeigneten automatiſchen Feuerung zu denken iſt, in zweiter Linie an den Ekonomiſer, deſſen Nutzen bei automatiſcher Feuerung durch dieſe herabgedrückt wird, vorausgeſetzt natürlich, daß der Ekonomiſer nicht etwa für die Verbeſſerung des Brauwaſſers als Enthärter gedacht iſt.

Die Verſuche ſind Garantieverſuche, auch „Paradeverſuche" genannt. Bei periodiſchen Verdampfungsverſuchen, d. h. bei nichtlaufender täglicher Kontrolle durch Apparate wird aber auch bei Handheizung immer ein beſſeres Reſultat erzielt. Auch für die angeführten Fälle gilt der obige Ausdruck, beide Parteien ſuchten eben mit allen „Schikanen" zu arbeiten. Schließlich bleibt aber bei nichtſtändiger Beaufſichtigung das Verhältnis der Verbeſſerungen dasſelbe. Mit automatiſcher Kohlenwage, Speiſewaſſermeſſer, Rauchgasprüfer und perſönlicher Kontrolle kann aus einer Anlage aber immer das Maximum herausgeholt werden, dann „geht" meiſtens alles, was vordem als unmöglich hingeſtellt wurde.

Der Betriebschemiker oder Brauereiingenieur findet in der Richtung des Feuerungs- und Maſchinenweſens ein dankbares Gebiet, deſſen Beherrſchung ihn erſt zu einem wirklichen Betriebskontrolleur macht und ihn ev.

auch zur Betriebsleitung befähigt, ein Ziel, das in anderen Zweigen der chemiſchen Induſtrie von dem praktiſch und wiſſenſchaftlich vorgebildeten Spezialiſten des längeren ſchon erreicht iſt. So kann entweder die Vereinigung der geſamten Betriebskontrolle in einer Hand oder aber das intenſivſte Zuſammenarbeiten der Dampf- und Kraftſtation mit dem eigentlichen Braubetrieb die durch die jetzigen Zeitverhältniſſe beſonders nahegelegte Einſparung an Kohle ermöglichen.

Aluminiumfarbe als Anſtrich für eiſerne Gefäße.

In Nr. 11 der Wochenſchrift, S. 107, machten wir Mitteilung darüber, daß der Innenanſtrich für eiſerne Gefäße mit Aluminiumfarbe patentiert ſei. In der Zwiſchenzeit haben wir in Erfahrung gebracht, daß das Patent zunächſt durch rechtskräftige Entſcheidung des Kaiſerlichen Patentamtes unterm 6. Februar 1913 dadurch teilweiſe für nichtig erklärt wurde, daß die Worte „Kühlſchiffe u. dgl." im Patentanſpruch geſtrichen worden ſind, ferner aber, daß das Patent inzwiſchen wegen Nichtzahlung der Gebühren erloſchen iſt. Weiteren Verſuchen ſteht alſo das Patent nicht mehr hindernd im Wege.

Daß durch die Entſcheidung des Patentamtes die urſprünglichen Anſprüche ſtark reduziert und der eigentliche Patentanſpruch ausſchließlich auf Gärbottiche und Lagergefäße beſchränkt worden iſt, läßt darauf ſchließen, daß das Streichen von Kühlſchiffen mit Aluminiumlack ſchon früher bekannt war und offenkundig geübt wurde. Zu verwundern iſt nur, daß auf Grund dieſer Tatſache nicht gleich das ganze Patent vernichtet wurde, denn unter dieſen Umſtänden bedeutet doch der Innenanſtrich für eiſerne Gärbottiche und Lagergefäße keine Erfindung mehr, die den Anſpruch auf Patentfähigkeit hat. Nachdem das ſonderbare Patent inzwiſchen aber auf anderem Wege zu Grabe gegangen iſt, iſt es nicht nötig, hierüber noch weiter zu diskutieren.

Es war früher mitgeteilt worden, daß der Aluminiumlack ſich zum Anſtrich für größere eiſerne Gefäße nicht eigne, weil hier durch die auftretenden Spannungen in dem Farbenüberzug Riſſe erzeugt wurden; die Spannungen könne man nicht verhüten und die Aluminiumfarbe könne man nicht zäher machen, alſo ſei der Aluminiumanſtrich für größere eiſerne Bottiche nicht anwendbar. Von ſachverſtändiger Seite wird uns das als nicht ganz richtig bezeichnet; man ſei ſehr wohl in der Lage, den Aluminiumlack zäher zu machen, ſo zähe, daß er auch größeren Spannungen gewachſen ſei, ohne Riſſe zu bekommen, als ſie in Brauereigefäßen auftreten. Die Verſuche, auf die ſich jenes Urteil ſtützt, ſeien mit einem Aluminiumlack angeſtellt worden, der minderwertig geweſen, jedenfalls nicht von geeigneter Beſchaffenheit geweſen ſei. **Windiſch.**

Zur Vermälzung 1914er Gerſte.

Erwiderung.

In Nr. 15 der Wochenſchrift ereifert ſich ein Herr S. über den Artikel I in Nr. 8 dieſer Zeitſchrift. Ich möchte darauf einige Worte entgegnen:

Bekanntlich hat ſich die Luftwaſſerweiche Eingang verſchafft in Jahrgängen nach verregneter Ernte, zwecks Erhöhung bzw. Erhaltung der durch hohen Waſſergehalt der Gerſte beeinträchtigten Keimfähigkeit während der Weichzeit. Dieſe Vorbedingung war aber infolge der im allgemeinen vorzüglich trocken eingebrachten 1914er Ernte nicht gegeben. Was lag wohl näher als ein Verſuch ohne Luftwaſſerweiche. Nachdem bereits 24 Std. nach dem Ausweichen angehendes Jungſtück auf der Tenne war, ſo müßte es als ein Arbeiten nach der Schablone bezeichnet werden, wenn man zudem noch Luftwaſſerweiche anwenden wollte. Was für Gerſte zur Verarbeitung kam, hat ja bereits die verehrliche Schriftleitung in Nr. 15 dieſer Zeitſchrift mutmaßlich angemerkt. Zudem ſtand mir ein Poſten ſchleſiſche Gerſte zur Verfügung, wofür die gleiche Wahrnehmung geltend iſt. Sonderbar müßte es ſein, wenn es für Oſtpreußen unmöglich wäre — nur verſuchen. — Wie ſo ganz anders verhielten ſich die verregneten Gerſten der beiden vorhergehenden Ernten. Mit der denkbar geringſten Weiche mußte man im Intereſſe der Keimkraft verſuchen auszukommen, und je intenſiver die Belüftung, um ſo ſichtbarer war der Erfolg. Als Pionier der Kunſt müßte aber Herr S. wiſſen, daß während der Trockenweiche die Stickluftabſaugung und die damit verbundene Friſchluftzuführung weſentlich höheren Wirkungsgrad hat, wie die umſchichtige Luftwaſſerweiche.

Auf die übrigen ins extreme gezogenen Punkte erſpare ich mir einzugehen, denn Herr S. ſpricht nur vom Standpunkt eines Braumeiſters, deſſen Betrieb und Produkt ein gewiſſes Lokalanſehen genießt, für mich aber ſprechen bei der Fabrikation Gründe, auf die Brauereien von Weltruf ein bedeutendes Gewicht legen.

Das Wohl und Wehe eines Unternehmens ſowohl wie die Güte der Produkte wird geregelt durch die Anpaſſungsfähigkeit an die Verhältniſſe, ferner wirkt die geſunde Konkurrenz erzieheriſcher auf rationelles Arbeiten, wie die Pionierarbeit des Herrn S. Der von einem unſerer bedeutendſten Wiſſenſchaftlern gebrachte Ausſpruch: „Malz iſt die Seele des Bieres" bleibt noch immer zu Recht beſtehen. —be—

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

F. Plate: über die Einwirkung des Waſſerſtoffions und einiger Anionen auf die Keimungsperiode von Avena sativa.

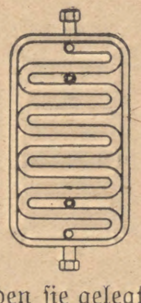
Zu den Verſuchen wurden Salzſäure, Salpeterſäure, Schwefelſäure und Phosphorſäure benutzt. Es zeigte ſich, daß der Waſſerſtoff der Säuren eine ganz andere Wirkung ausübte als der Waſſerſtoff anderer Verbindungen; er iſt in ſeiner Wirkung als Ion mit der von Metallen zu vergleichen. Die Wirkung der Säuren hängt ab von dem Grade ihrer Diſſoziation. Im vorliegenden Fall wirkte das H-Ion vor allem auf die Wurzel und wird dort lokaliſiert, während die Anionen auf den Vegetationspunkt lokaliſiert ſind, alſo ihre Wirkung auf den Blattkeim ausüben.

(Atti R. Accad. dei Lincei, Roma, 1914, 23, II, 166.)
W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Kühlſchlange für Bier mit unterteiltem Querſchnitt und freizulegendem Inneren.

Gottlieb Weller in Feuerbach.



Kühlſchlange für Bier mit unterteiltem Querſchnitt und freizulegendem Inneren, dadurch gekennzeichnet, daß zwei in gleichem Abſtande voneinander verlaufende Blechbänder an den Seiten abgeſchloſſen werden durch einen Kaſten, in den ſie gelegt werden, und durch einen Deckel, der mit dem Kaſten verſchraubt wird.

(D.R.P. Nr. 276875 vom 1. Oktober 1913.)

15. Mai 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 20.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**

Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Extraktausbeute-Berechnung in kritiſch-geſchichtlicher Darſtellung. S. 173.
Anſtrichmittel für hölzerne Gärbottiche. S. 175.
Eine wie weitgehende Auflöſung ſoll man in der Mälzerei anſtreben? S. 177.
Die vom September 1914 bis März 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte. S. 178.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 180.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Extraktausbeute-Berechnung in kritiſch-geſchichtlicher Darſtellung.

Von **W. Windiſch.**

(Fortſetzung.)

Auf Grund der im vorſtehenden gemachten Vorſchläge unterbreitete ich in meinem bereits angezogenen grundlegenden Artikel, „Wochenſchrift für Brauerei“ 1902, Nr. 10—13, der die ganze Ausbeuteberechnung in Fluß brachte, die Ausbeutefragen der Öffentlichkeit und forderte insbeſondere die Fachkollegen auf, der Frage näher zu treten, ſie zu prüfen und ihre Meinung auf Grund ihrer Prüfung zu äußern. Ich knüpfte daran die Hoffnung, daß wir ganz bald zu einer übereinſtimmenden Anſicht kommen würden und Meinungsverſchiedenheiten für die Zukunft ausgeſchloſſen wären.

Der erſte, der auf meine Vorſchläge und Aufforderung zur Nachprüfung reagierte, war Bleiſch. Etwa ein Vierteljahr ſpäter veröffentlichte er in Nr. 21, S. 317 der „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen“ 1902 einen Artikel, betitelt: „Die Ausbeute“. Er bezeichnet darin die von mir über die Ausbeutefrage geſtellten Beobachtungen als intereſſant und geeignet, die allgemeine Aufmerkſamkeit zu erregen. Zunächſt geht er im allgemeinen auf meine Darlegungen ein und behält ſich vor, ſpäter noch einmal auf dieſes Thema zurückzukommen, nachdem er einige ſpeziell durch mich feſtgeſtellte Tatſachen nachgeprüft habe.

Bleiſch konſtatiert zunächſt, daß auch er bislang alle Ausbeutebeſtimmungen im Sammel- oder Gärbottich durchgeführt habe, weil nach ſeiner Meinung nur hier einigermaßen exakte Reſultate zu erzielen ſeien. Die Ausbeute im Sudhaus habe er nur beſtimmt, wenn es ſich um keine abſolut genauen, ſondern nur um angenäherte Ausbeutebeſtimmungen handelte, da er die in Rechnung zu ziehenden Faktoren nicht für genügend ſicher und auch für zu wechſelnd hielt.

Im weiteren beſtätigt Bleiſch die von mir gemachte Beobachtung, daß die Ausbeuten im Gärkeller eigentümlicherweiſe vielfach höher lagen wie im Sudhaus. Er iſt aber den Gründen dieſer Tatſache, die ihre Urſache nur in einer fehlerhaften Beſtimmung im Sudhaus haben konnte, nicht weiter nachgegangen, da ihm die Ausbeutebeſtimmung im Sudhaus an und für ſich unſicher erſchien.

Bleiſch teilt weiter mit, daß er bei der Beſtimmung der Sudhausausbeute für die Kontraktion von 80 auf 17$^{1}/_{2}$° C. einen Faktor von 4,75 Vol.-pCt. in die Rechnung eingeführt habe, gegenüber dem Holznerſchen Faktor von 5 pCt. Eine Nachprüfung ergab aber eine Beſtätigung der Richtigkeit des bereits von mir feſtgeſtellten Faktors von 4,1 pCt. In einer ſpäteren Abhandlung („Die Beſtimmung der Sudhausausbeute,“ Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw. 1902, Nr. 39, S. 571) kommt Bleiſch nochmals auf dieſen Punkt zu ſprechen und teilt Verſuche mit, die er mit Würzen von 16, 13 und 11 pCt. Bllg. durchführte. Er fand, daß dieſe Würzen ſich beim Erwärmen von 17$^{1}/_{2}$° auf 100° C. um 4,13, 4,12 bzw. 4,10 pCt. ausdehnen, während Mohr bereits früher („Wochenſchrift für Brauerei“ 1902, Nr. 25, S. 430) auf Grund ſeiner Verſuche eine Ausdehnung der Würzen von verſchiedener Konzentration von 4,2 pCt. feſtgeſtellt hatte. Im Mittel von meinen Ergebniſſen (4,1 pCt.) und denen von Mohr (4,2 pCt.) und Bleiſch (4,12 pCt.) darf man alſo 4,15 pCt. als Faktor annehmen, um den ſich eine Würze beim Erwärmen von 17$^{1}/_{2}$° auf 100° ausdehnt.

Hierbei ſei eine kleine Unrichtigkeit feſtgeſtellt, die ſowohl in den Mohrſchen, als auch in den Bleiſchſchen Mitteilungen unterlaufen iſt, die zwar nicht ſehr erheblich, aber immerhin der Richtigſtellung bedürftig iſt, um ſo mehr, als dieſe den ſpäter von mir vorgeſchlagenen Pauſchal-Reduktionsfaktor von 4 pCt. noch gerechtfertigter erſcheinen läßt, als er ohnedies ſchon iſt.

In ſeiner erſten Mitteilung („Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw.“ 1902, S. 420) ſagt Bleiſch, daß er die Kontraktion der Würze von 100 auf 5° C. zu 4,1 pCt. feſtgeſtellt habe. In der zweiten Mitteilung (ebenda S. 572) teilt er Verſuche mit über die Feſtſtellung des Ausdehnungskoeffizienten der Würze bei Erwärmen von 17$^{1}/_{2}$° C. auf 100° und findet dafür im Mittel 4,12 pCt.

Mohr hat in ſeiner oben zitierten Arbeit ebenfalls den Ausdehnungskoeffizienten der Würzen beim Erwärmen von 17$^{1}/_{2}$ auf 100° feſtgeſtellt. Nicht ganz zutreffend ſetzen aber beide Autoren die Ausdehnung der Würze beim Erwärmen von 17$^{1}/_{2}$ auf 100° C. gleich dem Zuſammenziehen beim Abkühlen von 100° auf 17$^{1}/_{2}$° C. Setzen wir die Ausdehnung, wie wir oben bereits feſtgeſtellt haben, im Mittel zu 4,15 pCt. an, ſo heißt das: 100 Liter Würze von 17$^{1}/_{2}$° C. geben 104,15 Liter Würze von 100° C. Die Kontraktion berechnet ſich hieraus aber erſt nach der Gleichung:

$$104{,}15 : 100 = 100 : x$$

$$x = 96{,}01$$

d. h. 100 Liter von 100° C. geben 96,01 oder rund 96 Liter Würze von 17$^{1}/_{2}$° C., oder die Kontraktion beträgt 4 pCt., gegenüber der Ausdehnung von 4,15 pCt.

Dem Umſtande, daß die Würze in der Praxis meiſt nicht genau bei 100° in der Pfanne gemeſſen wird, ſondern erſt „abſteht“ und ſich dabei etwas abkühlt, hatte ich („Wochenſchrift für Brauerei“ 1902, S. 145) Rechnung getragen mit der Angabe, daß für jeden Grad unter 100° C. der Kontraktionsfaktor um 0,07 pCt. zu ermäßigen ſei. Bleiſch gibt ſpäter 0,08 pCt. an, ein Unterſchied, der bei der Ausbeuteberechnung überhaupt nicht zum Ausdruck kommt.

Bleiſch legt ſich in ſeinem Artikel auch noch die Frage vor, wie man ſeinerzeit zu dem falſchen Kontraktionsfaktor gekommen ſei. Er meint, Steinecker habe dieſen Faktor auf Grund längerer Beobachtungen im Betrieb ermittelt, d. h. unter Verhältniſſen, wie ſie im praktiſchen Betrieb üblich ſeien. Er meint, daß der hierdurch verurſachte Fehler durch andere Betriebsfehler wieder aufgehoben würde, z. B. die Verdunſtung, die eintreten, wenn die Würze zur Spindelung abgekühlt werde; dem habe auch wohl Steinecker Rechnung getragen.

Abgeſehen davon, daß bei vorſchriftsmäßiger Arbeit von einer Verdunſtung überhaupt keine Rede ſein ſoll und kann und die Korrektur eines offenkundigen und leicht vermeidbaren Fehlers durch einen anderen, ebenſo offenkundigen und leicht vermeidbaren nicht angebracht erſcheint, hat es den Anſchein, als ob dieſer Fehler gar nicht von Steinecker, ſondern von Holzner gemacht worden ſei. Die Vorſchrift von 5 pCt. für Kontraktion gibt Holzner in ſeinem bekannten grundlegenden Artikel („Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw.“ 1885, S. 27) in eigener Perſon, ohne Steinecker als Gewährsmann zu erwähnen; nur für den Abzug von $^{2}/_{15}$ der Kilogramm Malzſchüttung für Hopfen und Kühlgeläger führt er Steinecker als geiſtigen Vater an.

über dieſen Abzug habe ich mich bereits auf S. 166 der „Wochenſchr. f. Br.“ geäußert; auf Grund unſerer vielfachen Durchprüfung haben wir die Steineckerſchen Angaben für eine Durchſchnittshopfengabe von $^3/_4$ kg auf den Zentner Malz als durchaus zutreffend bezeichnen können, wobei wir für Hopfenverdrängung 0,7 Liter und für Imbibition des trocken abgelaufenen, nicht gepreßten Hopfens 6,7 Liter pro Kilogramm Hopfen gefunden hatten.

In ſeiner erſten Abhandlung („Zeitſchr. f. d. geſ. Brauweſen“ 1902, S. 20) beſtätigt Bleiſch meine Befunde faſt vollinhaltlich; er gibt für Verdrängung 0,7 Liter, für Imbibition 6,6 Liter pro Kilogramm Hopfen an. Später („Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw.“ 1902, S. 572) ſchlug er auf Grund von Verſuchen mit klein- und großdoldigen Hopfen eine Verdrängung durch den Hopfen von 0,8 Liter ſtatt 0,7 Liter vor. Der Unterſchied iſt aber kaum erwähnenswert. Bei einem Sud von beiſpielsweiſe von 50 Ztr. Schüttung, 150 hl Ausſchlag und einer Hopfengabe von 30 kg würde ein Abzug von 0,7 Liter pro Kilogramm Hopfen 21 Liter, ein Abzug von 0,8 Liter 24 Liter betragen, ein Unterſchied von 3 Liter, der gegenüber der Ausſchlagmenge von 15 000 Liter vollſtändig verſchwindet.

Bleiſch beſchäftigt ſich ferner in ſeinem zweiten Artikel (a. a. O.) nochmals mit der Imbibition und ſtellte dieſe für gut abgetropften Hopfen zu 6,6 Liter (gegenüber 6,7 Liter, die ich im Durchſchnitt früher gefunden hatte), für ſcharf abgepreßten Hopfen zu 3 Liter, für gut mit heißem Waſſer nachgeſpritzten Hopfen, der auf 2—4 pCt. ausgeſüßt iſt, zu 1,7 Liter, und für ausgelaugten und ſcharf gepreßten Hopfen zu 0,7 Liter feſt.

Selbſtverſtändlich iſt die Imbibition für ausgelaugten und nicht ausgelaugten Hopfen die gleiche. Wenn Bleiſch für beide verſchiedene Zahlen angibt (6,6 bzw. 1,7 Liter), ſo hat er jedenfalls die Imbibitionswürze im letzteren Falle auf eine Durchſchnittsausſchlagwürze umgerechnet. Sonſt wäre ſeine Angabe nicht recht verſtändlich.

Bleiſch gibt ferner noch folgende Anweiſung:

„Übrigens muß bei genaueren Beſtimmungen der Faktor jedesmal erhoben werden, und zwar, wenn möglich, durch Auspreſſen des Hopfens und Beſtimmung der Volumina des ausgepreßten Hopfens und der daraus gewonnenen Flüſſigkeit, ſowie Spindeln der letzteren. Das einfache Wiegen des Hopfens kann nur einen angenäherten Wert ergeben.“

Daß dieſe Vorſchrift die Ausbeutebeſtimmung im Sudhaus außerordentlich erſchwert und im regelmäßigen Betrieb zu einem Ding der Unmöglichkeit macht, liegt auf der Hand.

Bleiſch (a. a. O. S. 172) prüft auch den Steineckerſchen Abzug für Trub mit 1 Liter pro Zentner Schüttung, den wir früher für gut abgetropften Trub als zutreffend beſtätigt hatten, unter verſchiedenen Verhältniſſen nach. Er beſtätigt ihn ebenfalls für gut abgelaufenen Trub (etwa 10 Stunden Ablaufzeit); bei einer Ablaufzeit von nur 2—4 Stunden ſtellte er einen Trubverluſt von 2,5—3 Liter, beim Abpreſſen des Trubes in der Trubpreſſe von nur 0,6 bis 0,8 Liter feſt. Er fügt hinzu: „Bei genaueren Ausbeutebeſtimmungen wird es auch hier gut ſein, das Volumen des Trubes für den einzelnen Fall genau zu eruieren,“ ein Vorſchlag, der ebenfalls die regelmäßige Sudhausausbeutebeſtimmung im laufenden Betriebe zur Unmöglichkeit machen würde.

Nachdem Bleiſch ſich ſo ausſchließlich mit den von mir gemachten Vorſchlägen beſchäftigt und dieſe in den Hauptpunkten als zutreffend anerkannt hat und nur in ganz untergeordneten Punkten, die im Ausbeuteergebnis zahlenmäßig ſo gut wie gar nicht zum Ausdruck kommen, einige kleine Abweichungen brachte (Hopfenverdrängung 0,8 ſtatt 0,7 Liter pro Kilogramm Hopfen, Korrektur für den Kontraktionsfaktor 0,08 ſtatt 0,07), kommt er noch auf einen Punkt zu ſprechen, den ich in meiner Abhandlung überhaupt nicht erwähnt hatte, den aber Mohr in ſeiner Abhandlung „Über die Kontraktion der Würze beim Abkühlen“ („Wochenſchrift für Brauerei“ 1902, Nr. 25, S. 342) bereits eingehend behandelt hatte — die Pfannenausdehnung.

Mohr ſagt hierüber folgendes:

„Noch ein Wort zur Frage des Einfluſſes der Gefäßausdehnung auf die Pfannenausbeute. Der Fehler, der durch die Nichtbeachtung dieſer Ausdehnung ſich in die Ausbeuteberechnung einſchleicht, ſcheint mir größer zu ſein, als man gemeinhin anzunehmen geneigt iſt, und, was die Hauptſache iſt, er vergrößert noch den Fehler, den man begeht, wenn man den alten Faktor 5 für die Würzekontraktion zur Berechnung benutzt. Freilich laſſen ſich dieſe Verhältniſſe nicht ſo genau zahlenmäßig feſtlegen, wie es für die Ausdehnungsverhältniſſe der Würze geſchehen iſt.

Im allgemeinen benutzt man für die Berechnung der Volumenänderung von Gefäßen die Formel:

$$V_2 = V_1\,[1 + \alpha\,(t_2 - t_1)],$$

wobei V_2 das geſuchte Volumen und α den kubiſchen Ausdehnungskoeffizienten des Stoffes bedeutet, aus dem das Gefäß beſteht. Es berechnet ſich aus dieſer Formel für eiſerne Pfannen, wenn für Eiſen $\alpha = 0{,}000035$, das Volumen einer Pfanne bei 100 ° C., wenn dieſelbe, bei 20 ° C. ausgemeſſen, ein Volumen 1 beſeſſen hat:

$$V_{100} = 1\,[1 + 0{,}000035\,(100 - 20)] = 1{,}0028.$$

Das Volumen bei 100 ° iſt alſo um 0,28 pCt. größer als bei 20 ° C.; man hat alſo um 0,28 pCt. mehr Würze in der Pfanne, als man rechnet; nimmt man nun noch dazu für die Ausbeuteberechnung den zu großen Kontraktionsfaktor von 5, ſo liegt es auf der Hand, daß die Berechnung viel zu niedrige Reſultate ergeben muß. Iſt das Pfannenmaterial Kupfer, ſo wird der Fehler noch größer, da für Kupfer $\alpha = 0{,}000052$ iſt; eine Kupferpfanne würde unter den oben angenommenen Bedingungen bei 100 ° C. um etwa 0,4 pCt. größer ſein als bei 20 ° C.

Es wäre wohl ſehr wünſchenswert, wenn die Volumenänderungen ſolch großer Gefäße bei höheren Temperaturen einmal experimentell beſtimmt würden; die größten Schwierigkeiten hierbei dürften wohl die bei höheren Temperaturen ſehr ſchwierig auszuſchaltenden Verdampfungsverluſte bedeuten.“

Bleiſch (a. a. O. S. 573) greift die Mohrſchen Hinweiſe auf und berechnet für eiſerne Pfannen eine Ausdehnung von 0,29, für kupferne von 0,41 pCt., „im Mittel alſo 0,3 pCt.“. Er fährt dann fort: „Es wäre alſo von den den 4,1 pCt. für Kontraktion der Würze von 100 ° C. auf 17,5 ° C. für die Ausdehnung der Pfanne ſelbſt abzuziehen (in Lehrbüchern wird dieſer Betrag irrtümlicherweiſe zugezählt. W.), ſo daß alſo im allgemeinen 3,8 pCt. zu rechnen ſein würde. Bei Anwendung dieſes Faktors würde ſich die Ausbeute um 0,8 pCt. höher als bisher berechnen. Es wäre deshalb wünſchenswert, daß bei einer Neubearbeitung von Ausbeutetabellen dieſer Faktor ſtatt des bisherigen von 5 pCt. eingeführt würde.“

Bei dieſen Betrachtungen iſt abermals ein kleiner Irrtum unterlaufen. Man hat nämlich ganz überſehen, daß die Ausdehnungs- bzw. Kontraktionsfaktoren im Laboratorium (mittels Oſtwaldſcher Glaspyknometer) bereits unter Berückſichtigung des Ausdehnungskoeffizienten des Glaſes beſtimmt wurden.

Mohr gibt ausdrücklich die Formel an, nach der er die ſpezifiſchen Volumina der Würzen bei verſchiedenen Temperaturen berechnete:

$$V = \frac{\underset{\text{Waſſer}}{P \cdot p}\,[1 + \gamma\,(t_1 - t)],}{\underset{\text{Würze}}{P \cdot d}}$$

worin die Größe γ bedeutet den kubiſchen Ausdehnungskoeffizienten des Glaſes (= 0,000025 für 1 ° C.).

Und Bleiſch ſagt:

„Wir haben in dieſem Faktor (Kontraktionsfaktor) ebenfalls nochmals nachgeprüft und ſind in gleicher Weiſe wir Mohr zu der Anſicht gekommen, daß nur das Oſtwaldſche Pyknometer übereinſtimmende Reſultate bei Kontrollverſuchen ergibt. Wir ſehen im folgenden von der Entwicklung der Formel ab, nach welcher wir unter Berückſichtigung der Ausdehnung des Glaſes den Ausdehnungskoeffizienten berechneten, und geben im folgenden die Durchſchnittszahlen an.“

Hieraus geht hervor, daß die Kontraktionsfaktoren übereinſtimmend unter Berückſichtigung der Ausdehnung des Glaſes berechnet wurden. Wäre die Braupfanne aus Glas, dann dürfte demgemäß für die Pfannenausdehnung überhaupt kein Abzug gemacht werden; iſt ſie aber aus Eiſen, dann dürfen wir in dieſem Falle nicht mehr die volle Ausdehnung der eiſernen Pfanne, ſondern nur die Differenz zwiſchen der Ausdehnung der eiſernen Pfanne und der des Glasgefäßes in Rechnung ſetzen. Aus dem kubiſchen Ausdehnungskoeffizienten des Glaſes = 0,000025 berechnet ſich die Ausdehnung des Glaſes beim Erwärmen von $17^1/_2{}^\circ$ auf 100° zu 0,21; die für Eiſen iſt 0,29, für Kupfer 0,41. Bei eiſernen Pfannen dürfte alſo für Pfannenausdehnung nur 0,29 — 0,21 = 0,08, bei kupfernen Pfannen alſo nur 0,41 — 0,21 = 0,2 pCt. in Rechnung geſetzt werden, im Mitel alſo rund 0,15 pCt., und nicht 0,3 pCt., wie Bleiſch vorſchlug.

An ſich ſind dieſe Richtigſtellungen nur geringfügig (4 pCt. ſtatt 4,15 pCt. für Kontraktion, 0,15 pCt. ſtatt 0,3 pCt. für Pfannenausdehnung); für die weitere Entwicklung der Berechnung der Sudhausausbeute, gipfelnd in der Berechnung der „abſoluten Sudhausausbeute“, und für den Nachweis der Berechtigung der hierfür von mir in Vorſchlag gebrachten und auch allgemein angenommenen Reduktionsfaktoren, ſind ſie aber doch von Bedeutung.

(Schluß folgt.)

Anſtrichmittel für hölzerne Gärbottiche.

Von F. Schönfeld.

Schon frühzeitig hat man erkannt, daß es notwendig iſt, die Innenoberfläche von hölzernen Gärbottichen mit einer Schutzſchicht zu verſehen, welche den Zweck hat, derſelben einen glatten, leicht und vollſtändig reinzuhaltenden Überzug zu geben, und zu verhindern, daß ſich Bier in die Holzfaſern einſaugt, und damit Veranlaſſung zu unter Umſtänden folgenſchweren Infektionen gibt.

Als Mittel, welche dieſen Zwecken am beſten entſprechen, kam in Frage das Paraffinieren, Pichen und Lackieren. Die erſteren beiden haben indeſſen keine ſo ausgiebige Verwendung gefunden als das letztere, da ſie ſich in mancher Hinſicht doch nicht ſo geeignet, zweckmäßig und betriebsſicher erwieſen, als man zu verlangen berechtigt war.

Das Paraffin beſitzt zwar die für den Gebrauch als Gärbottich-Iſolationsmaterial wertvolle Eigenſchaft, in leichtflüſſigem Zuſtande ſich tief in die Poren des Holzes einzuſaugen, ſie zu dichten und damit ein Eindringen von Bier und Mikroben zu verhindern; indeß iſt es andererſeits von einer derartig weichen, für den Gebrauch im Gärkellerbetriebe weniger geeigneten Beſchaffenheit, daß es durch die Anwendung mechaniſcher Reinigungsmittel wie Bürſten uſw. nach und nach fortgenommen wird, ſo daß die hochſtehenden Holzfaſern bald hindurchtreten und freiwerden, in denen ſich dann Mikroben leicht feſtſetzen. Außerdem hat die geringere Härte des Paraffins den Nachteil, daß bei der Anwendung von Bürſten ſich in den Paraffinſchichten haarſcharfe Riſſe durch das Einſchneiden der ſcharfen Borſten bilden, welche die Glätte der Deckſchicht aufheben und infolge ihrer Vertiefungen den Keimen Unterſchlupf bieten, aus dem dieſe nur ſchwer zu entfernen ſind, ſelbſt nicht durch Anwendung von Desinfektionsmitteln, da dieſe in die feinen Haarriſſe nur ſchwierig einzudringen vermögen.

So bilden ſich, wie durch die biologiſche Kontrolle feſtgeſtellt worden iſt, paraffinierte Gärbotiche leicht zu Infektionsträgern erheblicher Art aus, deren Gefahr aber oft genug nicht in der ganzen Schwere erkannt wird, da mancher Praktiker ſich an den Gedanken nicht gewöhnen kann, daß Paraffin, welches auf Holz aufgetragen iſt, Haftſtellen für Keime abgeben kann.

Nicht ſelten tritt aber noch als weiterer Nachteil die ſchlechte Ablagerung der Hefe auf, die eine Folge der zu großen Glätte des Bottichbodens iſt.

Schließlich kommt noch hinzu, daß mangels ſchärferer, äußerer Kennzeichen und Merkmale eine Beurteilung darüber erſchwert wird, wann die Paraffinſchicht zu weitgehend abgenutzt iſt und einer Erneuerung bedarf. Da Bottiche ſelbſt nach langer Benutzungszeit noch ein relativ gutes Ausſehen der Paraffindeckſchicht aufweiſen, ſo hat ſich in praktiſchen Kreiſen die Anſicht gebildet, daß paraffinierte Bottiche ſehr wohl zwei Jahre lang im Keller in Benutzung bleiben können, ehe eine neue Paraffinierung zu erfolgen hat.

Eine ſolche Anſicht muß indeß vom biologiſchen Standpunkt aus als durchaus irrig bezeichnet werden. Ihr iſt es auch in erſter Linie zuzuſchreiben, daß die Paraffinierung eine Zeitlang ſich großer Beliebtheit in der Praxis erfreute. Sicherlich wäre das ein Vorzug von nicht zu unterſchätzender Bedeutung, wenn der Zuſtand der Bottiche zugleich vor der biologiſchen Kontrolle ſtandhielt. Das war und iſt aber keineswegs der Fall. Im Gegenteil hat man Betriebsſtörungen durch Fremdkeime vielfach auf Infektionsherde in den abgenutzten Paraffinſchichten zurückführen müſſen. Darum kann nicht entſchieden genug davor gewarnt werden daß man ſich in Sicherheit wiegen läßt durch die irrtümliche Auffaſſung, daß paraffinierte Bottiche ohne Gefahr für die Betriebsſicherheit jahrelang im Keller belaſſen werden können, ehe ſie einer erneuten Behandlung unterzogen zu werden brauchen.

Das Pichen galt vielen eine Zeit lang als ein noch größerer Vorzug als das Paraffinieren. Ja, viele Praktiker ſahen es ſogar als das idealſte Behandlungsmittel an. Die Vorzüge erkannte man darin, daß die Behandlung in denkbar kürzeſter Zeit ausgeführt werden kann, und daß gar keine Schwierigkeit beſteht, je nach Bedarf im Jahre ein oder mehreremal das Pichen vorzunehmen. Mit dem Aus- und Einkellern konnte der Pichvorgang an einem Tage ſeine Erledigung finden, und es bedurfte nur einer Ausſetzung des Gärkellerbetriebs von höchſtens zwei Tagen, bis man die Bottiche wieder in Benutzung nehmen konnte. Das iſt natürlich ſehr verlockend. Vorteilhaft erſchien das Pichen auch inſofern, als man mit dem Pichvorgang und der dabei zur Anwendung gelangenden hohen Temperatur eine vollſtändige Desinfektion des Bottichinnern durchführte. Der Pechüberzug, ſo glatt und ſchön er auch ausſah, erwies ſich aber doch gegenüber der bei der Reinigung unvermeidlichen derben und harten Behandlung als zu ſpröde, brüchig und leicht verletzbar, als daß er eine lange Haltbarkeit beſitzen könnte. Leicht traten Beſchädigungen durch mechaniſche Einwirkungen ein, es entſtanden durch Abſplitterungen Unebenheiten und Vertiefungen, deren Reinigung und Reinhaltung Schwirigkeiten machten. Namentlich am Boden zeigte die Deckſchicht zu leicht Neigung abzuſpringen. Ein Schutz gegen das Eindringen von Bier und Mikroben in das Holz entfiel damit.

Es war aber noch ein weiterer Nachteil, welcher die Begeiſterung für das Pichen bald wieder ſchwinden ließ. Das war die Beobachtung, daß die Hefe ſich in gar zu vielen Fällen zu loſe abſetzte, und beim Schlauchen des Bieres, namentlich gegen Ende des Ablaufs, ſich hob, oder infolge ihrer von vornherein ſchon vorhandenen Dünnflüſſigkeit mit dem Bier aus dem Bottich herauslief. Dieſe Erſcheinung war eine Folge davon, daß die Pechſchicht eine zu glatte Oberfläche aufweiſt, an welcher die Hefe nicht Haftſtellen genug findet, um feſtgehalten zu werden. Infolge dieſer zum Teil ſehr ſtörenden Erſcheinung und der unbefriedigenden Haltbarkeit und Elaſtizität des Pechüberzugs iſt man dann von dem Pichen mehr und mehr abgekommen und findet es heutzutage nur noch in ſeltenen Fällen in Gebrauch.

Gegenüber der Auskleidung von Pech vermittels Pichaparaten bedeutet die Auftragung von Pech oder pechähnlichen Subſtanzen in Löſungsmitteln einen Fortſchritt inſofern, als dadurch eine erhebliche Materialerſparnis veranlaßt wird. Das tritt auch ein, wenn dieſe Mittel, ſowie auch Piceanit, Durit und Mammut durch beſondere Anſpritz- und Überhitzungsaparate in Bottiche bzw. Lagerfäſſer eingeſpritzt werden.

Wegen des nicht immer günſtigen Einfluſſes auf das Abſetzen und Feſthalten der Hefe ſtellen aber auch dieſe Behandlungsmethoden noch nicht die geeignetſten Verfahren zum Auskleiden der hölzernen Gärbottiche dar, wenn auch eine Minderung der Widerſtandsfähigkeit und Elaſtizität der Iſolationsſchicht nicht feſtzuſtellen iſt.

Das am meiſten angewendete Mittel zur Behandlung der Bottiche iſt das Lackieren. Es findet deshalb im Brauereigewerbe als Anſtrich von hölzernen Bottichen ſo weitgehende Anwendung, weil es von den bekannten, für dieſe Zwecke in Frage komenden Mitteln dasjenige iſt, bei welchem die Vorteile gegenüber den Nachteilen am meiſten überwiegen, vorausgeſetzt, daß zum Lackieren ein Lack Verwendung findet, welcher geeignete Zuſamenſetzung beſitzt, und dieſer in angemeſſener und zweckentſprechender Weiſe auf das Holz aufgetragen wird. Bekannt iſt, daß ein Lacküberzug nur dann in ausreichendem Maße haftet, wenn die Holzunterlage beim Auftragen trocken iſt. Bekannt iſt ferner, daß in dem zu beſtreichenden Holz jedwede auch noch ſo geringen Reſte von alkaliſch wirkenden Stoffen entfernt ſein müſſen, da Lack ſich mit denſelben zu ſeifenartigen Subſtanzen umſetzt, und damit ſeine Eigenſchaft als widerſtandsfähige deckende Schicht völlig einbüßt. Leicht können ſolche Umſetzungen eintreten, wenn zum Entlacken, wie das früher vielfach geſchah, warme Sodalöſung verwendet wurde, da ſelbſt bei einem noch ſo ausreichenden Nachſpülen mit Waſſer immer noch Spuren der Soda im Holz zurückbleiben.

Zur Herſtellung von geeigneten Lackanſtrichen gehört größte Fachkenntnis und weitgehendſte Erfahrung. Engliſche Fabriken waren es beſonders, welchen hierin größte Leiſtungsfähigkeit zugeſprochen wurde. Engliſche Lacke galten denn auch in vielen Fällen als die bevorzugteſten und beſten. Zu einer Großinduſtrie iſt die Lackfabrikation in England ausgewachſen, und die ganze Welt iſt von ihr mit Erzeugniſſen ihrer Lackinduſtrie überſchwemmt worden. Wenn ſich in dem Inſelreich dieſer Induſtriezweig zu einer großen Ausdehnung entwickeln konnte, ſo darf die Urſache jedenfalls darin geſucht werden, daß England die für die Lackerzeugung erforderlichen Rohmaterialien in erſter Hand aus ſeinen eigenen Kolonien, ſowie aus den Tropenländern, welche ſeiner eigenen Herrſchaft nicht unterworfen waren, aber von ihm handelstechniſch ausgebeutet wurden, beziehen konnte.

Die Überlegenheit der engliſchen Fabrikation iſt nun aber in letzter Zeit mehr und mehr ſtreitig gemacht worden. Auf dem Feſtlande, namentlich in Öſterreich und Deutſchland, hat man ſich eifrig um die Vervollkommnung in der Lackerzeugung bemüht und es glücklich ſo weit gebracht, daß nicht nur ebenbürtige, ſondern beſſere Fabrikate erzeugt werden. Auch die für das Lackieren der Gärbottiche benötigten Lacke ſind mehr und mehr im Laufe der Jahre verbeſſert worden, und auch noch in letzter Zeit haben ſich wieder Fortſchritte in dieſer Hinſicht bemerkbar gemacht.

Lacke ſind bekanntlich Löſungen von Harzen in verſchiedenen Löſungsmitteln. Für die Zwecke des Gärbottichanſtriches kommen namentlich alkoholiſche Löſungen in Frage. Das Rohmaterial liefern vor allem die Länder unter den Tropen, in deren ſonnendurchglühtem Klima die Bäume wachſen, deren harzige Ausſcheidungen den Grundſtoff für die Lackerzeugniſſe abgeben. Vielerlei Sorten und Arten von Bäumen ſcheiden harzige Maſſen aus, die wiederum vielfach verſchieden voneinander ſind. Manche dieſer Bäume exiſtieren nicht mehr. Aber ihre harzigen Erzeugniſſe werden noch in foſſilen Überreſten in der Erde gegraben. Da gibt es Dammarharz, Sandarack, Copal, Schellack, Maſtix, Terpentin, Bernſtein, Colofonium, Gummigutt und andere Namen mehr. Nicht zu vergeſſen iſt auch der natürliche Aſphalt.

Für die Herſtellung von Gärbottichlacken werden von dieſen im allgemeinen aber nur Copal, Schellack, Dammar, ev. auch Colofonium und Terpentin verwendet.

Den Schellack gewinnt man als Ausfluß von Bäumen, der ſich als Folge eines Einſtiches von Galleninſekten in die Rinde jüngerer Zweige an den Einſtichſtellen anſammelt, an den Zweigen herabfließt und dieſe ſchließlich mit einer borkenartigen Schicht bedeckt. Die Eingeborenen ſchneiden nun entweder die Zweige mit dem Harz herunter oder trennen die hart gewordene Harzkruſte ab. Die unter dem Namen Stocklack bzw. Körnerlack in den Handel kommende harzige Maſſe iſt in dieſer Form für weitere Verarbeitung nicht verwendlich, da ſie vielfach noch Verunreinigungen mechaniſcher Art enthält, außerdem aber auch noch natürliche Beimengungen an Fett, Farbſtoff, Eiweiß uſw. aufweiſt, welche die Verarbeitungsfähigkeit erſchweren. Der Farbſtoff wird nun dem Lack dadurch entzogen, daß dieſer, nachdem er pulveriſiert iſt, in Behältern mit Waſſer übergoſſen und nach einiger Zeit der Ruhe von den Eingeborenen mit den Füßen geknetet wird, wobei die roten Farbſtoffe in das Waſſer übergehen. Alsdann erfolgt das Erhitzen des gewaſchenen Naturproduktes bis zum Schmelzen und eine Filtration durch Tücher. Das Produkt heißt nunmehr Schellack. Dieſer iſt in heißem Alkohol vollſtändig, in kaltem aber nur zu einer trüben Flüſſigkeit löslich. Trübe deshalb, weil die natürlichen Beſtandteile an fettartigen Subſtanzen ungelöſt zurückbleiben und eine ſchwache Emulſion erzeugen.

Um eine klare alkoholiſche Löſung zu erhalten, muß der Schellack erſt einer Reinigung unterworfen werden. Zu dem Zweck wird er mit verdünnter Sodalöſung gekocht und das nach dem Erkalten ausgeſchiedene Fett entfernt, die verſeifte Schellacklöſung mit Schwefelſäure zerſetzt und dadurch der Schellack als eine in Waſſer unlösliche Maſſe zur Ausſcheidung gebracht.

Dammarharz iſt ebenfalls ein Baumausfluß, welcher aber wie das Fichtenharz durch Sammeln der aus der Rinde des Stammes ausfließenden beulen- oder tropfſteinartigen Maſſe gewonnen wird. Zur ergiebigeren Gewinnung ſchlägt man auch die Stämme gleich wie die Fichten und Kiefern nach beſonderem Verfahren an, ſo daß der Harzfluß ausgiebiger erfolgen kann.

Copal iſt ein bituminöſes Harz und wird in der Erde in Form von Klumpen, welche in verſchiedenſter Größe von linſengroßen bis zu kohlkopfgroßen Stücken vorkommen, gegraben. Von allen Harzen iſt dieſes wohl dasjenige, welches den ſchönſten und feinſten Glanz zu erzeugen vermag.

Die zum Pichen von Gärbottichen verwendeten Lacke ſind Auflöſungen von Harz in Spiritus. Dieſe Löſungen allein ſind aber nicht imſtande, eine haltbare, elaſtiſche, widerſtandsfähige Deck- und Schutzſchicht zu erzeugen. Es wird noch nötig, ein Trocknungsmittel in Form eines trocknenden Öles zuzuſetzen. Bewährt hat ſich hierfür vor allem Leinöl, deſſen Geeignetheit um ſo beſſer iſt, je länger es gelagert hat. Für Bottichlacke wird aber nicht dieſes ,ſondern ein anderes Trocknungsmittel — Terpentin — verwendet. So ſtellt ein Bottichlack eine Löſung von Harz, unter Umſtänden von Harzen verſchiedener Art, trocknendem Öl und Spiritus dar. Das Harz erzeugt die Härte und den Glanz der Deckſchicht. Das Trocknungsmittel gibt die Haltbarkeit und die Elaſtizität. Das Verdünnungsmittel iſt erforderlich zur ſachgemäßen Auftragung der Lacklöſung. Ein Lack, welcher einen möglichſt dauernden Anſtrich liefern ſoll, darf nicht zu ſchnell trocknen, da Schnelligkeit der Trocknung im umgekehrten Verhältnis zur Dauerhaftigkeit ſteht. Lacke ſollen auch möglichſt lange Lagerung beſitzen, gleich wie die als Zuſatz verwendeten trockenen Öle lange gelagert ſen müſſen.

Das langſame Trocknen erhöht auch den Glanz des Lacküberzuges, was bei ſchneller Trocknung nicht der Fall iſt. Lacke ohne trocknende Öle würden zu ſpröde und brüchig werden und darum in ihrer Verwendungsfähigkeit erheblich beſchränkt ſein.

Die Elaſtizität, welche von jedem guten Lack verlangt wird, bringt das trocknende Öl hervor, deſſen Zuſatzanteil je nach den Verwendungszwecken und der Art des verwendeten Harzes immer erſt den Verhältniſſen entſprechend gewählt werden muß.

Je nach dem nun die Auswahl unter verſchiedenen Harzen getroffen, die anderweitigen Zuſätze gewählt, dieſe ſowohl wie die Lacke gelagert waren, ergibt ſich ein Produkt verſchiedener Beſchaffenheit, Haltbarkeit und Verwendbarket. Da nun Erfahrungen weitgehender Art dazu gehören, alle dieſe Momente ausreichend zu erproben und die Wirkung in der Praxis zu verfolgen, ſo liegt es auf der Hand, daß in den Handel nicht immer gleichmäßige Waren und Erzeugniſſe gebracht werden. Demnach darf man aber ſagen, daß die bei uns zur Verwendung gelangenden Bottichlacke ziemlich allgemein den Anforderungen, welche an ſie geſtellt werden müſſen, in vollem Umfange gerecht werden. Trotzdem iſt aber auch hierin das vollkommenſte noch nicht erreicht worden. Die Beſtrebungen zur Verbeſſerung ruhen denn auch nicht. So iſt in jüngſter Zeit wieder von einem nicht unerheblichem Fortſchritt zu berichten. Als eine derartige verbeſſerte Bottichanſtrichmaſſe kann man die ſeit einigen Jahren in den Handel gebrachte Schildkrötenglaſur bezeichnen. Sie iſt im Grunde genommen eine Lacklöſung, wird aber, da ſie mit Deckmitteln verſetzt iſt, nun nicht mehr als Lack, ſondern als Glaſur bezeichnet; Lacke mit Deckfarben ſind eben Glaſuren. In der Verſuchs- und Lehrbrauerei ſind ſeit einigen Jahren Gärbottiche mit Schildkrötenglaſur behandelt. Der Anſtrich ſtellt einen glänzend ſchwarzen Überzug von weitgehendſter Zähigkeit, Haltbarkeit und Widerſtandsfähigkeit dar. Auf dem faſt ebenholzſchwarzen Spiegel ſind die bei der Gärung abgeſtoßenen braungefärbten harzigen, Trub- und Hefenmaſſen deutlich auf weithin erkennbar, und die Kontrolle über die Reinigung wird in keiner Weiſe erſchwert, vielmehr eher erleichtert, als es bei den braungelben Lackanſtrichen der Fall iſt. Selbſt zum Anſtrich von Bottichen für die Obergärung, welche einer weit ſtärkeren mechaniſchen Bearbeitung unterliegen müſſen, eignet ſich die Schildkrötenglaſur ausgezeichnet, und beſſer als ein Lackanſtrich. Die Haltbarkeit iſt offenſichtlich eine erheblich größere. Die Glaſur zieht ſich ſo feſt in die Poren des Holzes und zeigt ein derartiges Haftvermögen, daß eine langzeitige Benutzung im Gärkeller kaum eine ſichtbare Abnutzung erkennen läßt. Nichtsdeſtoweniger iſt es aber auch bei derart behandelten Bottichen notwendig, ſie nach nicht zu langer Zeit einer erneuten Behandlung zu unterziehen. Auch ſchon deshalb, weil Bottiche um ſo größere Haltbarkeit zeigen, wenn ſie von Zeit zu Zeit aus dem naſſen Gärkeller in die friſche Luft gebracht und hier gründlich ausgetrocknet werden. Denn das Austrocknen iſt ein vorzügliches Konſervierungsmittel.

Seit einiger Zeit macht ein Verfahren von ſich reden, welches auf der Anwendung von Metallpulver beruht, das entweder in einem Verdünnungsmittel verteilt mit dieſem aufgetragen oder in erhitztem Zuſtande ſprühregenartig aufgeſpritzt wird (Verfahren von Schoop) oder das ſchließlich auf galvaniſchem Wege zur Auftragung gelangt. Bei der letzten Oktoberausſtellung der V. L. B. waren dieſerart behandelte Bottiche und Fäſſer zu ſehen. Metallgefäße ſollen ſich anſcheinend beſſer für dieſe Behandlung eignen als Holzgefäße. Die Erfahrungen, welche bisher an Gärbottichen damit gemacht worden ſind, ſo beſonders mit dem Verfahren, welches ſich des Aluminiums, das in Löſungsmitteln verteilt aufgetragen wird, dient, ſind indes noch nicht umfaſſend genug, als daß ſich ſchon ein ſicheres Urteil über die Geignetheit abgeben ließe, wenn auch die der Öffentlichkeit bekannt gegebenen Beobachtungen als günſtig zu bezeichnen ſind. Wie weit ſich dieſe Verfahren bei ausgedehnterer Anwendung als für hölzerne Gärbottiche wirklich brauchbar erweiſen werden, muß erſt noch die Zukunft lehren.

Eine wie weitgehende Auflöſung ſoll man in der Mälzerei anſtreben?

Von Braumeiſter **H.**

Der Artikel des Kollegen S. in der Wochenſchrift Nr. 15, Seite 139—140 drängt mich zu der Ausſprache über die Frage: „Wie weitgehend ſoll die Auflöſung des Malzes angeſtrebt werden.“

Wie ſchwierig die Beantwortung dieſer Frage beſonders für die Malzfabriken iſt, beweiſt die Meinungsverſchiedenheit des Kollegen S., Wochenſchrift Nr. 15 und des Leiters einer Malzfabrik — be — Wochenſchrift Nr. 8, beſonders ſchwierig deshalb, weil die Malzfabriken die Verarbeitung und Erfolge ihres Produktes nicht ſelbſt überwachen können und die Meinungsverſchiedenheit über dieſe Frage ja ſelbſt unter den Brauern eine ſehr große iſt. Gefährlich, ſowohl für die Malzfabriken wie für die Brauereien, halte ich es, die Frage bei hellen Malzen ganz allgemein zu beantworten: „bei möglichſt kurzem Blatt- und Wurzelkeimgewächs eine leidlich gute Auflöſung zu erzielen.“ Gefährlich deshalb, weil es ja ſchon in der Natur der Sache liegt, daß manche Malzfabrik leicht geneigt iſt, kurz gewachſene Malze herzuſtellen mit harten Spitzen, alſo mit nicht vollkommener Auflöſung, umſomehr, wenn er die Brauer, wie es in dem Artikel Wochenſchrift Nr. 15 ſcheint, ſelbſt verlangen. Für viele, ja für ſehr viele norddeutſchen Brauereien ſind dieſe Malze aber m. E. nach gar nicht geeignet. Zurückweiſen muß ich es aber, wenn von den Verfechtern für gut, bis in die Spitzen gelöſte Malze als von „Nur-Biermachern“ oder „Schablonen-Brauern“ geſprochen wird. Was ich beſonders in dem Artikel des Kollegen S. vermiſſe, das iſt bei dieſer Frage die Würdigung der lokalen Verhältniſſe, wie beſonders die Waſſerfrage und die Haltbarkeit der Biere.

Nach den lokalen Verhältniſſen muß ſich m. E. nach auch der Grad der Auflöſung der Malze richten.

In der Waſſerfrage unterſcheiden wir in der Hauptſache: Karbonatwäſſer, Pilſener Wäſſer und Dortmunder Wäſſer. Nach meinen Erfahrungen erfordern die Karbonatwäſſer und auch die Dortmunder Wäſſer bis in die Spitzen gelöſte Malze, während die Löſung der Malze für Pilſener Wäſſer nicht ganz ſo weitgehend zu ſein braucht. Kurz gewachſene, knapp gelöſte Malze bereiten bei Karbonatwäſſern in der Vergärung Schwierigkeiten. Die Hefe, die durch die Karbonate ſchon ohnehin zu ſtarker Flockenbildung und frühzeitigem Ausfallen neigt, läßt bei Kurzmalzen ſtark in der Vergärung nach, ſie wird träge, die ganze Zuſammenſetzung der

Würze ſcheint ihr nicht zu paſſen. Auch ein Nachhelfen im Sudhauſe durch ſtarke Betonung der Eiweißtemperaturen, Erniedrigen der Verzuckerungstemperaturen oder Forcieren der Gährung durch Lüften und höhere Temperaturen wird nicht immer den erwünſchten Erfolg haben. Da bekanntlich die Umſetzungsprodukte bei der Gärung und die Zuſammenſetzung der Biere zum Teil von der Intenſität der Gärung abhängen, ſo werden dieſe Biere auch im Endprodukt und in der Haltbarkeit nicht befriedigen.

Trotz ſtarker Anwendung von Eiweißraſt und langem intenſivem Maiſchverfahren ſchützte mich „meine Sudhausarbeit, die ich nach dem Charakter und der Eigenart des Malzes anpaßte“ nicht vor Enttäuſchungen. Selbſt bei Verwendungen von nur 10 bis 20 pCt. Spitzmalz befriedigten mich die Biere nicht in Qualität und Haltbarkeit, eben weil das Karbonatwaſſer m. E. nach für dieſe Malze nicht geeignet iſt. Bei den Karbonatwäſſern iſt auch die Gefahr, daß die Biere bei tadellos gelöſten Malzen nicht vollmundig ſchmecken, nicht vorhanden, genau ſo, wie dieſe Biere wohl nie Hefengeſchmack zeigen werden. Für Gipswäſſer habe ich immer gefunden, daß dabei eher ein kürzer gewachſenes Malz am Platze war, da dieſe Biere ſonſt leicht leer ſchmecken.

Wohl nicht alle Kollegen haben es ſo leicht, daß ſie nur Lokalbiere aus mäßig gewachſenem Malz herſtellen und ſich mit einer Haltbarkeit von kurzer Dauer zufrieden geben können. Mit Recht legen die exporttreibenden Brauereien und auch die Landbrauereien, deren es ſehr viele gibt, die ihre Kundſchaft nur alle 14 Tage bis drei Wochen bedienen können, Wert darauf, bis in die Spitzen gelöſte Malze zu verwenden, um wenig haltbare und leicht kältetrübe Biere zu vermeiden, denn nach meinen Erfahrungen ſind dieſe Biere unbedingt haltbarer. Ob der Kollege S. damit Recht hat, daß er die Biere aus bis in die Spitzen gelöſten Malzen als „Dutzendbiere“ bezeichnet und ihm ſeine Lokalbiere aus mäßig gewachſenem Malze lieber ſind, als die meiſten Exportbiere aus langgewachſenem Malz, zu denen auch die feinſten Dortmunder Biere gehören, zu denen meiner Kenntnis nach beſonders gut gelöſte Malze verwendet werden, möchte ich dahingeſtellt ſein laſſen.

Die Angſt vor überlöſten Malzen beruht m. E. nach nur auf fehlerhaftem Arbeiten in der Mälzerei. Wendet man ein der Gerſte paſſendes, ſehr variables, umſchichtiges Luftwaſſerweichverfahren an und erreicht, daß die Gerſte ſpitzend auf die Tenne kommt und ſofort ruhig und langſam ohne irgend welche Neigung zum Warmwerden wächſt, ſo kann man die Malze getroſt bis in die Spitzen löſen laſſen, ohne mangelhafte Schaumhaltigkeit, alſo überlöſte Malze, befürchten zu müſſen. Ich glaube, die meiſten überlöſten Malze ſind ſolche, die nicht richtig geweicht waren oder einen zu hohen Eiweißgehalt hatten, und infolgedeſſen auf der Tenne nicht zu halten waren und höhere Mälzungstemperaturen mitgemacht haben.

Hat man nun erkannt, daß man für ſeinen Betrieb ein bis in die Spitzen gelöſtes Malz nötig hat, ſo braucht man doch nicht von Verſchwendung in der Mälzerei zu ſprechen. Beſonderen Wert ſollte man aber auf Verminderung des Atmungsſchwandes legen, was man bei geeigneter Weichebehandlung durch kaltes, ruhiges, langſames Wachstum bei recht wenig Widern und Ackern erreicht. Hat man eine automatiſche Wage vor der Weiche und nach der Darre, ſo kann man die Spezialiſierung des Trockenſchwandes nach Verwiegen der Keime und den nötigen Waſſerbeſtimmungen leicht fortlaufend vornehmen. Auch bei bis in die Spitzen gelöſten Malzen kann man bei achttägiger Keimdauer Schwandzahlen von 4,5 pCt. Trockenkeimverluſt und nur etwa 5 pCt. Atmungsverluſt erreichen, während es ſicher eine Menge kurzgewachſener Malze gibt, die mit einem Atmungsverluſt von 6,7 und 8 pCt. gewachſen ſind. Atmungsverluſt iſt wirklicher Verluſt, der unbedingt eingeſchränkt werden muß, für die Malzkeime bekommt man noch $^2/_3$ des Gerſtenpreiſes und in dieſem Jahre ſogar noch mehr als die Gerſte gekoſtet hat. Ob auch bei den Kurzmalzen nicht manchmal das, was in der Mälzerei geſpart iſt, im Sudhauſe durch weniger gute Ausbeuten wieder zugeſetzt wird?

Viel Wert ſoll m. E. nach im Intereſſe des Endproduktes auch auf die Qualität der Gerſten legen, ich meine damit beſonders den Eiweißgehalt und die Spelzenbeſchaffenheit. Eine zartſpelzige, mittelbauchige, extraktreiche, nicht zu eiweißreiche edle Gerſte gibt meiner Erfahrung nach unbedingt ein beſſeres Endprodukt als eine dickhäutige unedlere Gerſte.

Bei Pilſener Wäſſern oder Gipswäſſern ſind m. E. nach kürzer gewachſene aber immerhin ziemlich gut gelöſte Malze eher am Platze. Ich hatte einmal ein Betriebswaſſer mit 150 g Gips, 27 g $MgSO_4$ und 20 g $CaCO_3$, alſo ein richtiges Gipswaſſer. In dieſem Betriebe gingen die Gärungen ſehr flott, die Biere wurden auch bei Malzen mit 0,23—0,26 n/10 Jod ſehr hell, und ſchmeckten leichter leer; dort habe ich kürzer gewachſene Malze von der Malzfabrik verlangt, denn bis in die Spitzen gelöſte langgewachſene Malze befriedigen mich nicht.

Für dunkle Malze ſtellt wohl ein jeder denkende Brauer und Mälzer ein bis in die Spitzen gelöſtes Grünmalz mit langer Blatt- und Wurzelkeimentwicklung her. Ob man jedoch die Eigenfarbe des Malzes möglichſt hoch machen ſoll, ſo daß man ohne Farb- oder Karamelmalz auskommt, dieſe Frage möchte ich nicht bejahen. M. E. nach leidet bei ſo langem Halten der hohen Abdarrgrade das Aroma, und das Malz wird leicht brenzlich. Ich glaube, ein charaktervolles Münchener Malz herzuſtellen, deſſen Endprodukt allerdings bei einem Karbonatwaſſer hervorragend befriedigt, das nur eine Farbentiefe von 0,65—0,70 n/10 Jod hat. Dieſes Malz macht eine 3ſtündige Temperatur von 53—56° R. bei einem Waſſergehalt von etwa 25 pCt. auf der Oberhorde durch und wird bei einer Abdarrtemperatur von 80—85° R. ſofort abgeräumt, wenn die Körner einen ganz ſchwach gelblichen Hauch bekommen (nach etwa 1—1$^1/_4$ Stunde).

Im Intereſſe der Malzfabriken halte ich es aber nicht für richtig, daß man ihnen allgemein aufs Panier ſchreibt: ſtellt kurzgewachſene Malze her. Meines Erachtens haben die zu kurz gewachſenen Malze, dort, wo ſie nicht hingehören, ſchon mehr Kopfſchmerzen gemacht, als die bis in die Spitzen gelöſten Malze überhaupt ſchaden können.

Ein recht reger Meinungsaustauſch in dieſer Frage liegt im Intereſſe aller.

Die vom September 1914 bis März 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte.

Von **E. Biſchkopff.**

Im Winterhalbjahr 1914/15 wurden im analytiſchen Laboratorium 83 Proben dieſer Art unterſucht und zwar: 4 Gerſten, 2 Reiſe, 20 Schrote, 3 Mehle, 5 Würzen, 1 Malzextrakt, 1 Weizenmalzmehl, 1 Traubenzucker, 4 Raffinaden, 2 Weizenkleien, 9 Naßtreber, 5 trockene Biertreber, 1 trockenes Hopfentrebergemiſch, 1 Malzkeime, 1 Malzſtaub, 1 eingetrocknetes Glattwaſſer, 1 Treberpreßſaft, 1 Schlempe, 1 Haferfutterbrot, 1 Kokosmelaſſe, 1 Torfmelaſſe, 1 Walnußſchalenmehl, 1 Hefenbonbon, 1 Kaffe-Erſatzmittel, 9 Pechproben, 1 Filtermaſſe, 2 Eiſenroſte, 1 Lack, 1 Chlorkalzium.

Bei den 4 Gerſtenmuſtern handelte es ſich um einen Trocknungsverſuch und zwar war die Gerſte einmal, zweimal und dreimal getrocknet. Der Waſſergehalt, der bei der Originalgerſte 16,2 pCt. betrug, war bei der dreimal getrockneten auf 13,1 pCt. geſunken.

Die Keimenergie, welche beim Originalmuſter 96,2 pCt. betrug, war durch das dreimalige Trocknen auf 78,3 pCt. geſunken und die Keimfähigkeit von 97,8 auf 90,6 pCt. Das dreimalige Trocknen der Gerſte hat danach einen ungünſtigen Einfluß gezeitigt, indem die Keimenergie und -fähigkeit ganz bedeutend gelitten haben. Es fällt beſonders auf, daß die Waſſerabnahme verhältnismäßig gering iſt. Es iſt möglich, daß die Trocknungstemperatur zu hoch geweſen iſt und erſcheint in ſolchen Fällen nicht ausgeſchloſſen, durch Lagerung der getrockneten Gerſten die Keimenergie und -fähigkeit wieder zu beſſern.

Die beiden Reismuſter ſollten im Ausland bei der Herſtellung von Exportbieren mitverwandt werden. Es handelte ſich darum, daß die eine Probe bei der Bierbereitung Schwierigkeiten bereitete, während die andere ſich normal verhielt. Die chemiſche Unterſuchung der beiden Muſter klärte die ungünſtigen Erſcheinungen in der Brauerei dahin auf, daß der von der Brauerei beanſtandete Reis tatſächlich ſchlechter war, indem er einen höheren Eiweißgehalt, eine erheblich ſchlechtere Verzuckerungsfähigkeit und einen geringeren Stärkegehalt beſaß. Die Analyſe ergab des weiteren, daß die Stärke des ſchlechteren Reiſes erheblich ſchwieriger aufſchließbar war als die des guten.

Die Zuſammenſetzung der Malzſchrote iſt folgende:

Lfd. Nr.	Spelzen	Graupen	Grober Grieß	Feiner Grieß	1. Mehl	2. Mehl
	%	%	%	%	%	%
1.	45,0	17,7	16,1	8,7	3,6	8,9
2.	52,0	16,5	14,8	7,0	2,9	6,8
3.	27,3	12,6	29,2	13,7	4,5	12,7
4.*	33,5	23,5	15,3	4,5	23,2	
5.	41,7	12,6	21,2	11,7	2,4	16,4
6.*1)	28,7	16,0	16,3	5,7	33,0	
7.1)	30,5	10,0	21,9	17,3	5,0	15,3
8.*	23,3	22,6	18,3	4,9	30,9	
9.	31,7	14,2	22,7	13,5	5,1	12,8
10.	26,9	13,9	25,2	17,9	1,7	14,4
11.	25,8	13,6	25,8	18,0	4,0	12,8
12.1)	26,4	12,2	23,7	18,8	4,6	14,3
13.	21,8	11,1	27,0	20,8	2,4	16,9
14.	21,6	10,5	27,4	21,7	4,7	14,1
15.1)	25,3	12,2	25,0	19,8	4,7	13,0
16.	27,4	18,0	26,6	13,5	3,9	10,6
17.	26,4	16,5	26,0	14,9	4,5	11,7
18.	24,7	12,2	24,2	17,5	5,1	16,3
19.	26,0	11,1	23,8	17,9	3,1	18,1
20.	53,3	12,8	14,7	8,5	2,0	8,7

Mit Ausnahme der Proben Nr. 6,1) 7,1) 121) und 15,1) welche hier im Laboratorium aus den eingeſandten Malzen zu Schrot gemahlen wurden, handelt es ſich bei den eingeſandten Proben um Betriebsſchrote. Die mit * bezeichneten Proben 4, 6 und 8 ſind auf dem alten, bis zu den Bonner Vereinbarungen im Analytiſchen Laboratorium im Betrieb geweſenen Sortierſieb geſiebt, während alle anderen Proben auf dem neuen Pfungſtädter Planſichter ſortiert wurden.

Die drei auf ihren Feinheitsgrad unterſuchten Mehle hatten folgende Zuſammenſetzung:

Lfd. Nr.	Spelzen	Graupen	Grober Grieß	Feiner Grieß	1. Mehl	2. Mehl
1.	0,2	0,7	7,3	38,2	42,0	1,6
2.	0,4	0,7	6,6	39,5	39,4	13,4
3.	0,4	1,4	11,0	40,0	15,2	32,0

Nr. 1 und 2 ſind Betriebsmehle, Nr. 3 iſt hier im Laboratorium aus eingeſandtem Malz hergeſtellt. Die drei Mehle ſind auf dem Pfungſtädter Planſichter geſiebt.

Die 5 Würzen wurden auf Extraktgehalt geprüft, derſelbe ſchwankte zwiſchen 11,2 und 10,4 pCt. Bllg.; bei 2 Würzen wurde auch der Säuregrad und bei 1 der Maltoſegehalt ſowie die Endvergärung beſtimmt.

Bei 1 Malzextraktprobe war die Erſcheinung aufgetreten, daß der Malzextrakt bei längerem Stehen kriſtalliniſch erſtarrte. Durch Erwärmen der Probe konnte der ausgeſchiedene Zucker wieder in Löſung gebracht werden, und die Probe blieb dann auch blank.

1 Weizenmalzmehl wurde zur Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft eingeſandt. Dieſelbe wurde in Trockenſubſtanz zu 49,1 ermittelt, was als ſehr niedrig bezeichnet werden mußte.

In 1 Traubenzuckerprobe war der Waſſergehalt zu beſtimmen, derſelbe wurde zu 19,35 pCt. feſtgeſtellt.

Von den eingeſandten 4 Raffinaden wurde bei 1 Probe als Trübungsurſache ein ungünſtiges Verhältnis zwiſchen Rohr- und Invertzucker feſtgeſtellt. Die 2. Probe wurde nur auf Gehalt unterſucht, und es wurde ein Zuckergehalt von 74,9° Brix feſtgeſtellt. Die beiden anderen Proben hatten 34,5 bzw. 35,5 pCt. Rohrzucker und 46,3 bzw. 46,3 pCt. Invertzucker.

2 zur Pferdefütterung beſtimmte Weizenwaren in ihrer Zuſammenſetzung normal.

Die 9 Naßtreberproben waren bei Ankunft alle in gutem Zuſtand. Der Glattwaſſergehalt ſchwankte zwiſchen 0,7 und 3,1 pCt. Unter 1 pCt. hatten 3 Proben, unter 2 pCt. 5 Proben, die 9. Probe hatte 3,1 pCt. Der Extrakt in den Trebern wurde durch Vermaiſchen der trockenen, feingemahlenen Treber mit Diaſtaſelöſung beſtimmt. Auf den Zentner Malz berechnet, wurde in den 9 Proben zwiſchen 0,5 und 3,01 Pfd. Extrakt feſtgeſtellt. Unter $^1/_2$ Pfd. hatten 2 Proben, unter 1 Pfd. 4 Proben, bis $1^1/_2$ Pfd. 2 Proben, die 9. Probe hatte rund noch 3 Pfd. Extraktgehalt. Berückſichtigt man nun, daß der Glattwaſſergehalt bei 8 Proben ziemlich hoch iſt, und daß man das durchſchnittliche Mehr von 0,5 pCt. Extrakt im Glattwaſſer als Nachlöſung zu dem Treberextrakt hinzuſchlagen kann, ſo erſcheine die Reſultate für den noch aus den Trebern gewinnbaren Extrakt vielfach recht wenig günſtig.

Infolge der gegenwärtigen Zeiten nimmt die Herſtellung und mithin die Unterſuchung aller als Futtermittel in Betracht kommenden Stoffe erhöhtes Intereſſe in Anſpruch und die Zahl der auf Futtermittel verarbeiteten Stoffe iſt dementſprechend erheblich größer als ſonſt. Das Beſtreben, alle gewerblichen Abfälle der Tierfütterung irgendwie nutzbar zu machen, führte oft dazu, wertloſe, ja zum Teil ſogar ſchädliche Stoffe zu verwenden. Es iſt deshalb Vorſicht geboten und auf alle Fälle ratſam, dieſe neuen Futtermittelmiſchungen auf ihren Nährwert unterſuchen zu laſſen.

Zur Unterſuchung gelangten 5 trockene Biertreber mit normalem Stärkewert, ferner 1 Hopfentrebergemiſch, welches ein ſehr fett- (9 pCt.) und eiweißreiches (28 pCt.) Futtergemiſch darſtellte. 1 Probe Malzkeime gab bei der Unterſuchung zu Beanſtandungen keinen Anlaß. 1 zur Unterſuchung eingeſandter Malzſtaub hingegen mußte wegen ſeines ſehr hohen Aſchegehaltes als Viehfutter im allgemeinen beanſtandet werden, er konnte höchſtens für die Schweinefütterung in Frage kommen. Ferner lag 1 Probe eingetrocknetes Glattwaſſer vor. Dasſelbe hatte in Trockenſubſtanz 14,5 pCt. Fett und 51,5 pCt. Eiweiß. Der Nährwert des Produktes wäre darnach garnicht gering. Die Frage war nur, ob die Eintrocknung des Glattwaſſers rentabel war. Als nicht rentabel muß dagegen die Verwendung eines Treberpreßſaftes mit nur ungefähr $^3/_4$ pCt. Trockenſubſtanz bezeichnet werden.

1 zur Unterſuchung eingeſandte Schlempe enthielt im Liter 5 g Fett, 2,3 g Eiweiß und 28,0 g N-freie Extraktivſtoffe.

1 „Haferfutterbrot" hatte in Trockenſubſtanz 1,3 pCt. Fett, 10,5 pCt. Rohfaſer, 10,6 pCt. Eiweiß und 7,5 pCt. Aſche. Im Vergleich mit Hafer iſt der Wert dieſer Futtermiſchung als gering zu bezeichnen.

1 Kokosſchrotmelaſſe war faſt frei von Fett und hatte einen Gehalt von 21 pCt. Eiweiß.

Bei 1 Torfmelaſſe betrug der Waſſergehalt 24,7 pCt., der Zuckergehalt 36,5 pCt. Der Waſſergehalt überſchritt damit nicht die für Torfmelaſſe höchſtzuläſſige Grenze von 25 pCt. und war ſomit nicht zu beanſtanden. Die Maſſe beſtand aus 73 pCt. Melaſſe und 23 pCt. Torf.

Unter den zu Futterzwecken dienenden Muſtern befand ſich auch ein Walnußſchalenmehl mit 2,6 pCt. Eiweiß und 3,4 pCt. Fett in Trockenſubſtanz. Der Rohfaſergehalt betrug 37,7 pCt. Der Futtermittelwert ſolcher Produkte dürfte wohl nicht als nennenswert betrachtet werden. Solche Stoffe wirken wohl eher nachteilig für die Ernährung.

Das Beſtreben, die Trockenhefe als menſchliches Nahrungsmittel zu verwerten, führte zu der Herſtellung von Hefebonbons, ein Gemiſch von Kakao, Zucker und Hefe. In den Handel kam dieſes Produkt in einer Form, die der der bekannten Malzbonbons ſehr ähnlich iſt. Die Farbe war kakaobraun. Wenn auch bei der Herſtellung der Zweck verfolgt wurde, daß die Bonbons ſich im Munde nicht zu ſchnell auflöſen ſollten, ſo war hierin des Guten doch wohl ein klein wenig zu viel getan, indem die uns vorliegende Probe zunächſt allzu hart und dann ſehr zähe-klebrig war, doch laſſen ſich dieſe kleinen Übelſtände wohl unſchwer beſeitigen. Die Zuſammenſetzung der Bonbons iſt günſtig. Der Waſſergehalt betrug 4,5 pCt., der Fettgehalt 6,7 pCt., der Eiweißgehalt 17,4 pCt., der Phosphorſäuregehalt 1,3 pCt. und der Zuckergehalt 59,2 pCt.

Bei 1 Kaffeeerſatzmittel (aus Roggen hergeſtellt) handelte es ſich darum, feſtzuſtellen, ob dasſelbe tatſächlich frei von Koffein ſei; letzteres konnte in der eingeſandten Probe auch nicht nachgewieſen werden. Im übrigen war der Gehalt an Eiweiß- und Zuckerſtoffen normal. Wenn ſolchen Produkten auch ein gewiſſer Genußwert zuzuſprechen iſt, ſo iſt der Nährwert doch ein recht geringer, da er durch den Röſtprozeß ſtark herabgedrückt wird.

Die zur Unterſuchung vorliegenden 9 Pechproben hatten, bis auf eine Ausnahme, einen günſtigen Schmelzpunkt (um 40° herum), bei der einen erwähnten Ausnahme betrug der Schmelzpunkt 44—45°. Von den 9 Proben gaben 2 Geſchmack ab; dies Reſultat kann als günſtig bezeichnet werden. Der Säuregrad ſchwankt bei den Pechen zwiſchen 8,8 und 24,2, iſt alſo in keinem Fall als hoch zu bezeichnen.

Eine auf Geſchmacksabgabe zu prüfende Filtermaſſe erwies ſich als geſchmacklich indifferent.

Ferner wären noch 4 Proben zu erwähnen, und zwar a) 2 Eiſenroſtproben. Die eine hatte ſich in der Waſſerreſerve ausgeſchieden, entweder infolge abirrender Ströme oder, was noch mehr Wahrſcheinlichkeit für ſich hatte, durch die im Waſſer mitgeführte Luft. — Die zweite ſtammte aus einem eiſernen Kühlſchiff, an welchem die Oberfläche teilweiſe abblätterte. Nach der Unterſuchung beſtanden die Abblätterungen aus lackierten Eiſenteilchen.

b) 1 zum Lackieren von Bottichen eingeſandter Lack, der geſchmacksfrei und von guter Qualität war, ſowie

c) 1 von einer Brauerei eingeſandte Probe Chlorkalzium, die bei der Eisgewinnung verwendet werden ſollte. Die Brauerei beanſtandete das Chlorkalzium wegen eines hohen Gehaltes an Verunreinigungen, und zwar enthielt dasſelbe 1 pCt. in Waſſer unlösliche Beſtandteile, die zum größten Teil aus Aluminium beſtanden. Da ein ſolcher Prozentſatz infolge der voluminöſen Beſchaffenheit der Aluminiumverbindungen wohl imſtande iſt, eine Verſchlammung der Rohrleitungen und Ventile herbeizuführen, und da die Befreiung des Chlorkalzium vom Aluminium techniſch ſchwierig und koſtſpielig iſt, rieten wir, an Stelle des Chlorkalziums mit 2 pCt. Soda denaturiertes Kochſalz zu nehmen, um ſo mehr, als letzteres in der Wirkung ebenſo gut und dabei erheblich billiger iſt.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

E. Herzfeld, Beiträge zur Chemie der proteolytiſchen Fermente.

Die früher vom Verfaſſer (Biochem. Zeitſchr. **64**, 103) ausgeſprochene Vermutung, daß die proteolytiſche Wirkung von Pepſin und Trypſin auf deren Gehalt an Peptonen und Aminoſäuren beruhe, wurde durch weitere Verſuche bekräftigt. Es zeigte ſich nämlich, daß auch Peptone für ſich die Hydrolyſe der Eiweißkörper beſchleunigen können; dabei zeigte ſich gewiſſe Spezifität, da die Hydrolyſe der einzelnen Eiweißkörper vornehmlich durch aus ihnen ſtammende Peptone beſchleunigt wurde. Die katalyſierende Fähigkeit fand ſich ferner bei ſynthetiſchem Leucylglycin und auch bei reinen Aminoſäuren, beſonders bei Glykokoll, dann Leucin, Glutaminſäure und Alanin, ſchwächer bei Phenylalanin, nicht bei Aſparaginſäure und Tryptophan. Die katalyſierende Wirkung, ſchon bei verhältnismäßig kleinen Zuſätzen deutlich, ſteigt mit deren Menge, aber nur bis zu einem Gleichgewicht, oberhalb deſſen eine ſynthetiſierende Wirkung überwiegt. Unter beſtimmten Bedingungen konnte auch bei dieſen einfachen Katalyſatoren eine Thermolabilität nachgewieſen werden, andererſeits in einem wirkſamen Trypſinpräparat ein auch beim Kochen beſtändiger Teil mit entſprechender Abbaufähigkeit. Man kann daher unter proteolytiſchen Fermenten Eiweißabbauprodukte verſtehen, die unter günſtigen phyſikaliſchen und chemiſchen Bedingungen (Reaktion, Konzentration, Gegenwart von Salzen, Kolloiden, Temperaturen uſw.) die Spaltung der Eiweißkörper beſchleunigen und bis zu jener Grenze führen, an der ſie ſich ſelbſt befinden. Manche ſchon bekannte Beobachtungen weiſen darauf hin, daß ſich eine analoge Definition für andere Enzyme geben, vielleicht auf alle ausdehnen läßt.

(Biochem. Zeitſchr. 68, 402—35, durch Chem. Zentralbl.)

Ferdinand Pilz: Die Beſtimmung des Ammoniaks nach der Borſäuremethode.

S. W. Winkler empfahl (ſiehe dieſe Wochenſchrift lfd. Jahrg. S. 47) die Beſtimmung des Ammoniaks in der Weiſe auszuführen, daß man das Ammoniak in Borſäurelöſung leitet und unter Verwendung eines entſprechenden Indikators (Methylorange, Kongorot) mit Säure direkt titriert.

Verfaſſer hat die Methode neben der alten, nach der das Ammoniak in vorgelegte titrierte Salz- oder Schwefelſäure geleitet und der Überſchuß an Säure durch titrierte Lauge ermittelt wird, vergleichend geprüft und hat gefunden, daß die Borſäuremethode gegenüber dem gebräuchlichen Verfahren keine Vorteile, ſondern eine Reihe von Nachteilen hat.

Statt Barytwaſſer oder Natronlauge zum Zurücktitrieren empfiehlt Verfaſſer die Verwendung von titriertem Ammoniakwaſſer; ſeine Bereitung iſt äußerſt einfach und ſeine Haltbarkeit überraſchend groß. Als Indikator empfiehlt er Methylrot.

Nachteile der Borſäuremethode ſeien die Notwendigkeit der Kühlung des Deſtillates, die bei der alten Methode wegfällt, die größere Umſtändlichkeit und die erheblichere Koſtſpieligkeit.

(Zeitſchrift für das landwirtſchaftliche Verſuchsweſen in Öſterreich, 1915, 18. Jahrg., Heft 3, S. 55.) W.

22. Mai 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 21.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.** Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Extraktausbeute-Berechnung in kritiſch-geſchichtlicher Darſtellung. S. 181.
Die Verwendung von Druckluft zum Schenken von Bier. S. 185.
Die im Februar und März 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze. S. 186.
Zuſammenſtellung der Arbeiten am Inſtitut für Gärungsgewerbe zu Berlin über Trockenhefe zu Ernährungs-, Fütterungs- und Heilzwecken. S. 187
Berichtigung. S. 188.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Extraktausbeute-Berechnung in kritiſch-geſchichtlicher Darſtellung.

Von **W. Windiſch.**

(Schluß.)

Die „abſolute Sudhausausbeute".

Der Erfolg meiner Abhandlung in der „Wochenſchrift für Brauerei" 1902, Nr. 10 bis 13, war zunächſt der, daß die Ausbeutebeſtimmung einer gründlichen Beſprechung unterzogen und die von mir gemachten Vorſchläge als richtig anerkannt wurden. Die kleinen Abweichungen, die ſich hier und dort einſtellten, waren überdies, wie ich vorſtehend nachgewieſen habe, teils gänzlich bedeutungslos, teils nicht berechtigt.

Aber befriedigen konnte mich die bis dahin gediehene Reform der Ausbeuteberechnung nicht. Es waren zwar die gröbſten Fehler beſeitigt, zu einer eleganten, für den täglichen Gebrauch ſich eignenden Methode war es jedoch noch nicht gekommen. Es haftete ihr auch noch ein Teil Falſches und Unlogiſches an; die Schlußfolgerungen waren noch nicht reſtlos gezogen.

Dem gab ich auch bereits in meiner zitierten Abhandlung („Wochenſchrift für Brauerei" 1902, Nr. 12, S. 167) Ausdruck, indem ich folgendes ſchrieb:

„An dieſer Stelle möge paſſend eine andere Frage ventiliert werden, die mich oft beſchäftigt hat, zumal bei der Anſtellung von Ausbeute-Garantieverſuchen, die auch gleichzeitig erörtert werden muß bei der Wahl eines alltäglich geübten Verfahrens zur Beſtimmung der Ausbeute im Sudhaus.

Was verſteht man unter Ausbeute? So ohne weiteres die Extraktmenge, die man aus dem Malze herausgeholt hat, die Extraktmenge, die man in der Pfanne beim Schluß des Abläuterns bzw. des Hopfenkochens beiſammen hat. Geſetzt den Fall, eine Maſchinenfabrik habe bei Aufſtellung eines neuen Sudhauſes eine beſtimmte Ausbeute garantiert, ſo wollte ſie damit doch ſagen: mit meiner Sudhauseinrichtung kann man die und die Ausbeute erzielen. Die Wirkung der Sudhauseinrichtung, ſoweit dieſe für die Ausbeute in Betracht kommt, hört in den meiſten Fällen auf mit dem Augenblick, wo der letzte Tropfen Glattwaſſer in die Pfanne gelaufen iſt. Die nach dem Ausſchlagen unvermeidlichen Verluſte gehen die Sudhauseinrichtung und den garantierenden Fabrikanten eigentlich nichts mehr an. Es könnte ſich alſo fragen, ob in dieſem Falle die Ausbeute in Rechnung zu ziehen wäre, die bis zu dieſem Augenblick erzielt iſt. Es käme alſo nur in Betracht, außer der Kontraktion der Würze beim Abkühlen, ein Abzug für Hopfen und Kühlgeläger, ſoweit dieſe Raum verdrängen, alſo das Würzemaß in der Pfanne erhöhen. Der Verluſt, der durch die Imbibition des Hopfens mit Würze bedingt iſt und der durch ſchlechtere oder beſſere Auslaugung des Hopfens vergrößert bzw. verringert werden kann, käme *in Bezug auf die Ausbeute* alſo eigentlich nicht mehr in Betracht. Man könnte ſomit die Ausbeute, unter dieſen Geſichtspunkten beſtimmt, als die „*theoretiſche* Ausbeute im Sudhaus" bezeichnen, im Gegenſatz zu der unter Berückſichtigung des Würzeverluſtes durch den Hopfen im Sudhaus oder unter Mitinkaufnahme der Verluſte auf dem Kühlſchiff, am Kühler, in den Leitungen uſw. im Gärkeller beſtimmten Ausbeute, die man als die eigentliche *praktiſche Ausbeute* bezeichnen könnte.

Ob man ſo weit gehen ſoll, auch die Reduktion für das Kühlgeläger fallen zu laſſen, will ich dahingeſtellt ſein laſſen, wenn auch geltend gemacht werden kann, daß die Würze bei der Ausbeutebeſtimmung im Laboratorium nicht gekocht wird, alſo den Trub ſelbſt enthält, und die Beſtimmung im Laboratorium nicht damit rechnet.

Würde man das tun, ſo brauchte man eine Durchſſchnittszahl für die Verdrängung der Würze durch den Hopfen erſt gar nicht mehr zu konſtruieren, denn die hier ſich geltend machenden Unterſchiede ſind ſo gering, daß nicht nur ſie vernachläſſigt werden könnten, ſondern daß man den Hopfen überhaupt vernachläſſigen und bei der beiläufigen Ausbeutefeſtſtellung im Sudhaus, ſo wie ſie der Brauer tagtäglich übt, ſich lediglich auf die Reduktion des Würzequantums beim Abkühlen von Kochtemperatur auf die Normaltemperatur von 14° R. beſchränken könnte."

Hier war das Kommende ſchon angedeutet; aber einen ſcharfen Schnitt zwiſchen Sudhausausbeute und Gärkellerausbeute, beide ganz unabhängig voneinander zu machen und dazwiſchen den ſelbſtändigen Faktor Schwand zu ſetzen, dazu konnte ich mich damals noch nicht verſtehen. Warum, weiß ich nicht mehr. Trug ich damals noch dem allgemeinen Mißtrauen gegen die Beſtimmung der Sudhausausbeute Rechnung, oder hatte ich ſelbſt noch nicht die ausreichenden Unterlagen und vertraute ich ſelbſt der Sudhausausbeuteberechnung noch nicht recht, oder erſchien ſie mir mit ihren Reduktionen und Einzelberechnungen noch zu verwickelt — ich weiß es nicht mehr. Daß ich aber das Bedürfnis hatte auf eine rechneriſch ſchnell durchführbare, leicht in eine Formel einzukleidende Methode der alltäglichen Ausbeutebeſtimmung im Sudhaus, geht daraus hervor, daß ich, um den verſchiedenen Abzügen für Hopfenverdrängung, Imbibition, Kühlgeläger und Kontraktion Rechnung zu tragen, vorſchlug, den Abzugsfaktor pauſchaliter auf 5 zu erhöhen. Zum Schluß aber verwies ich abermals darauf, daß bei exakten Ausbeutebeſtimmungen nur die Gärkellerausbeute in Betracht kommen könne, deren Beſtimmung nunmehr einwandfrei ſei.

Bleiſch kommt in ſeiner Beſprechung meiner Abhandlung (Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw. 1902, S. 674) in dieſer Bezieuung auch keinen Schritt weiter; auch er hängt noch an der Gärkellerausbeute, trägt aber meinen Vorſchlägen betreffs Sudhausausbeute inſofern Rechnung, als er die Gärkellerausbeute noch entſprechend dem Verluſt an Würze durch Hopfen und Kühlgeläger erhöhen will. Er ſchreibt:

„Zum Schluß ſei noch darauf hingewieſen, daß bei abſolut exakten Ausbeutebeſtimmungen im Gärkeller z. B. bei Garantieverſuchen für Sudhausanlagen, mit denen wir allerdings gar nicht einverſtanden ſind, billigerweiſe auch der wechſelnde Verluſt durch Hopfen und Kühlgeläger berückſichtigt werden und zu der eigentlichen Gärkellerausbeute dazu addiert werden muß. Denn es handelt ſich ev. um Verluſte an Würze, welche doch im Sudhaus tatſächlich gewonnen worden iſt. Es wäre demnach der Verluſt durch den Hopfen feſtzuſtellen und ferner zu kontrollieren, um wieviel das Volumen des Trubs dasjenige von 0,7 Liter pro Zentner Schüttung überſteigt, denn letztere Zahl dürfen wir wohl als mittleren Wert für den abſolut unumgänglichen Verluſt durch den Trub auffaſſen. Das Mehr an Volumen des Trubs wäre dann ebenfalls der Gärkellerausbeute zuzurechnen."

Bleiſch umgeht alſo hier die Reduktionen für Kontraktion und Pfannenausdehnung, offenbar weil er ihnen nicht recht traut, ſonſt könnte man nicht verſtehen, warum er die Sudhausausbeutebeſtimmung ablehnt.

Da durch die kritiſchen Erörterungen über die Ausbeutebeſtimmung die Holznerſchen Tabellen, wenigſtens für die Sudhausausbeute, wertlos geworden waren, gab Holzner im Jahre 1904 ſeine Tabellen neu heraus. Zunächſt brachten dieſe den Fortſchritt und die weſentliche Verbeſſerung, daß die Hektoliterſchüttung gänzlich unberückſichtigt blieb und nur die Zentnerſchüttung zugrunde gelegt war. Dann aber hat Holzner die Ausſtellungen, die an ſeiner früheren Tabelle von uns gemacht worden waren, zum Teil berückſichtigt. Leider gab er, wie auch früher, wiederum nicht an, auf Grundlage welcher Reduktionen er ſeine neuen Tabellen berechnete. Es läßt ſich aber leicht feſtſtellen, daß er mit dem Reduktionsfaktor 3,7 gearbeitet hat, für den er aber die Erklärung ſchuldig blieb. Ich vermute, er hat für Kontraktion den Faktor 4,1 übernommen, für Pfannenausdehnung 0,3 pCt. und für Hopfenglattwaſſer und Geläger noch weitere 0,1 pCt. in Rechnung gebracht. Etwas Genaues war das natürlich auch nicht; aber Holzner hat auch offenbar nie das Bedürfnis gehabt, den Brauern exakte Sudhausausbeutetabellen in die Hand zu geben; er betrachtete ſie vielmehr gewiſſermaßen nur als Tabellen „für den Hausgebrauch“. Das geht aus der Auseinanderſetzung, die er mit dem ſchwediſchen Braumeiſter Penzias gehabt hat, hervor.

Penzias veröffentlichte in der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1905, Nr. 10, einen Artikel über die Berechnung der Extraktausbeute aus dem Malze mit Zugrundelegung der ſeit dem 1. Oktober 1903 in Schweden eingeführten geſetzlichen Beſtimmungen. Die ſchwediſchen Brauer ſind nicht nur verpflichtet, die zum Brauen verwendete Malzmenge zu deklarieren, ſie müſſen auch von jedem einzelnen Sud die Ausbeute in der Pfanne beſtimmen. Dabei ſind für die Korrektur der Würzemenge in der Pfanne folgende Abzüge vorgeſchrieben: 4 pCt. für Kontraktion der Würze beim Abkühlen von 100° auf 15° C., ferner noch 7 Liter für jedes Kilogramm des verwendeten Hopfens. Als allgemeine Formel für die Berechnung der Ausbeute ergab ſich hieraus: Ausbeute = $\frac{(W - 7{,}3 \cdot H)\,F}{M}$, worin W die Würzemenge in Liter, F das Produkt aus Extraktgehalt der Würze, ſpezifiſchem Gewicht und 0,96, H die Hopfengabe in Kilogramm und M die Malzſchüttung in Kilogramm bedeutet.

Alſo auch hier hatte man ſich unſere Erörterungen über die Berechnung der Sudhausausbeute zum Teil zunutze gemacht und Falſches richtig geſtellt, aber man trug auch hier noch Faktoren Rechnung, die mit der Sudhausausbeute gar nichts zu tun haben, nämlich dem Würzeverluſt durch Hopfen und Kühlgeläger, und zwar in der vollen Höhe der Ausſchlagprozente. Ein Fortſchritt war das ſicher nicht.

Penzias bemerkt in ſeiner Mitteilung u. a. in bezug auf die kurz vorher erſchienene Holznerſche Ausbeutetabelle: „Erzeugt man verſchiedene Bierſorten mit verſchiedener Hopfengabe und Konzentration aus demſelben Malz und beſtimmt die Ausbeute mit Zuhilfenahme der Holznerſchen Tabellen, ſo erhält man ganz abweichende Ausbeutereſultate, was verwirrend wirkt.“

Holzner bezeichnet dies in der „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen“ 1905, S. 333, als eine „abſprechende Äußerung“ über ſeine Ausbeutetabelle und erwidert Penzias ziemlich gereizt. Die Entgegnung enthält gewiſſe Unrichtigkeiten; vor allem iſt das, was Holzner S. 334, zweite Spalte, letzter Abſatz über die Richtigkeit bzw. Nichtrichtigkeit des ſchwediſchen Abzugs für Hopfen und Kühlgeläger ſagt, abſolut irrtümlich. Im übrigen konnte nur eine gereizte, mißtrauiſche Natur in der zitierten Penziasſchen Bemerkung eine „abſprechende Äußerung“ erblicken, in Wirklichkeit war ſie eben eine durchaus ſachliche und zutreffende Bemerkung: die Holznerſche Tabelle paßte eben zu der amtlich in Schweden eingeführten Ausbeuteberechnung auf keinen Fall, denn konſtante Beziehungen zwiſchen der Holznerſchen Ausbeute und der der ſchwediſchen Steuerbehörde, aus denen ſich letztere vielleicht durch beſtimmte Reduktionen aus erſterer bequemer, als dies durch Rechnung möglich iſt, feſtſtellen ließe, ſind mit dem beſten Willen nicht herzuſtellen, indem Holzner für Hopfen und Kühlgeläger zwar auch einen kleinen Faktor, aber einen konſtanten, in Rechnung ſetzt, die ſchwediſche Methode aber einen nicht nur erheblich höheren, ſondern mit der Hopfengabe wechſelnden. Darum wirkt die Benutzung der Holznertabelle in Schweden tatſächlich „verwirrend“, und darum hat Penzias an deren Stelle eine für die ſchwediſchen Verhältniſſe paſſende Hilfstabelle berechnet.

Das Intereſſante bei dieſer Auseinanderſetzung iſt aber, daß Holzner, wie ich oben bereits andeutete, zum erſten Male ſich über den Charakter ſeiner Tabellen äußert und einen Schluß darüber zuläßt, auf welcher Grundlage ſie entſtanden ſind. Holzner ſagt:

„Was meine Tabelle betrifft, ſo habe ich jede Ausgabe mit Rückſicht auf die jeweilige Extraktausbeute, welche bei rationellem Betriebe erhalten werden muß, eingerichtet. Daher enthält die vierte Ausgabe bei gleichem Ausſtoß Angaben, welche durchſchnittlich um 2,5 pCt. höher ſind als in der dritten Auflage, da die Ausbeute, welche rationelle Brauereien jetzt erhalten, um etwa 2,5 pCt. höher iſt als vor zehn Jahren.“

Bereits im Vorwort zu ſeiner neueſten Tabelle (1904) hat Holzner zur Erklärung der koloſſalen Abweichungen, die die Ausbeutezahlen, die man aus den Tabellen verſchiedener Auflagen bei gleicher Schüttung, Würzemenge und Würzekonzentration erhält, aufweiſen, ähnliche Äußerungen getan. Er ſagt da:

„Dieſes (nämlich die Verſchiedenheit der Ausbeuten in den einzelnen Tabellenauflagen) erklärt ſich daraus, daß vor zehn Jahren das Malz nicht ſo fein geſchrotet worden und im Hopfengeläger mehr Extrakt zurückgeblieben, als es heutzutage in rationell geleiteten Brauereien der Fall iſt.“

In meiner Beſprechung der neuen Holznertabellen nannte ich das hier Geſagte einen „Eiertanz“, den ſich Holzner gebildeten Brauern gegenüber hätte erſparen ſollen. Denn es iſt ohne weiteres klar, daß z. B. feineres Schroten und beſſeres Abläutern mehr Ausbeute gibt, auf die Art der Tabelle aber ohne jeden Einfluß iſt, die einfach mit den gegebenen Grundzahlen (Schüttung, Würzemenge und Würzekonzentration) rechnet, gleichgültig, ob dieſe nun aus gröberem oder feinerem Schrot erhalten wurden. Holzner hätte einfach ſagen ſollen: „Meine alten Sudhaustabellen ſind falſch, die Ergebniſſe ſind zu niedrig, weil ich mit falſchen, d. h. zu hohen Abzugsfaktoren gearbeitet habe; dieſe Fehler ſind tunlichſt bei der neuen Tabelle vermieden!“

Aber eins glaube ich aus der oben zitierten Äußerung Holzners, er habe jede Ausgabe „mit Rückſicht auf die jeweilige Extraktausbeute, welche bei rationellem Betriebe erhalten worden iſt, eingerichtet“, ſchließen zu können: Holzner hatte auf dem Gebiete der Ausbeutebeſtimmung keine eigenen praktiſchen Erfahrungen; es iſt wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß er auch kein einziges Mal vergleichende Ausbeutebeſtimmungen im praktiſchen Betriebe durchgeführt hat, ſonſt hätte er bereits vor 20 Jahren auf die Fehler ſtoßen müſſen, die den erſten Auflagen ſeiner Tabellen anhafteten. Er verließ ſich auf die ihm aus der Praxis gemachten Angaben, ſtand unter dem Bann der Meinung von den damals ſehr niedrig eingeſchätzten Ausbeuten, der er nicht mit höheren Ausbeuten in ſeinen Tabellen entgegentreten wollte, aus Furcht vor dem Vorwurf, der auch mir ſpäter, als ich mit den höheren Ausbeuten herausrückte, nicht erſpart blieb, er irre ſich; er paßte infolgedeſſen ſeine Tabellen auf Koſten der Richtigkeit den Anſchauungen der Praxis an und drückte ſeine Ausbeuten durch Einſetzen zu hoher Abzugsfaktoren auf das Niveau der in Praktikerkreiſen kurſierenden Ausbeuteverhältniſſe herunter. Nur ſo läßt ſich auch der anders gar nicht zu erklärende und durch nichts zu rechtfertigende falſche Kontraktionsfaktor von 5 pCt., den Holzner in die Rechnung einführte, einigermaßen verſtändlich machen. Es hieße Holzner, den anerkannten Gelehrten, beleidigen, wollte man den hier gemachten Fehler mit wiſſenſchaftlicher Unkenntnis erklären; lediglich Erwägungen rein pſychologiſchen Charakters vermögen hier eine befriedigende Erklärung zu geben.

In ſeiner Entgegnung an Penzias ſagt Holzner weiter:

„Wiederholt habe ich geſchrieben, daß meine Tabelle zur Berechnung der Ausbeute aus Menge und Extraktgehalt des Ausſchlages nur dazu beſtimmt iſt, daß die Brauer von einem Sude zum andern ſich raſch Rechenſchaft geben können, ob die Ausbeute zu- oder abgenommen hat. Nur dazu, aber nicht zu Garantieverſuchen, ſoll die Tabelle benützt werden. Selbſtverſtändlich iſt, daß nur ſolche Sude miteinander verglichen werden können, bei welchen annähernd gleiche Bedingungen eingehalten werden. Sobald die Hopfengabe geändert wird, ſo weiß jeder Brauer, daß dieſe Änderung auf die Höhe der Ausbeute einen Einfluß hat, wenn auch Maiſch- und Abläuterungsverfahren gleichbleiben .... Eine vollkommen genaue Ausbeutetabelle gibt es nicht, weil bei jeder Berechnung gewiſſe Durchſchnittswerte veränderlicher Größen angenommen werden müſſen.“

Holzner mißt alſo ſelbſt ſeiner Tabelle nur beſchränkten Gebrauchswert zu; er beſtimmt ſie mehr „für den Hausgebrauch“, und da hat ſie ihre Zwecke ja auch gut erfüllt. Zu verwundern iſt nur, daß er dieſen beſchränkten Wert auch ſeiner letzten Tabellenauflage zuerkennt, denn dieſe hat ſich von den „veränderlichen Größen“ (Hopfengabe) doch ſehr weitgehend freigemacht und nähert ſich im Prinzip doch ſchon erheblich unſerer heutigen Methode der Berechnung der Sudhausausbeute, die wir als „abſolute Sudhausausbeute“ bezeichnen. Aber der letzte Schritt war noch nicht getan.

Im Jahre 1906 kommen Bleiſch und Leberle in drei Artikeln (Zeitſchrift für das geſ. Brauweſen 1906, Nr. 39, S. 521, Nr. 46, S. 621, und Nr. 51, S. 701), betitelt: „Die Ausbeute und ihre Berechnung“ auf das Ausbeutethema zurück.

Im erſten Teil (Nr. 39) beſtätigen die Verfaſſer nochmals die Richtigkeit und Berechtigung meines in meiner Hauptabhandlung vom Jahre 1902 bereits gemachten Vorſchlages, die Verluſte durch Hopfen und Trub bei der Sudhausausbeuteberechnung nicht zu berechnen, ſondern dieſe für ſich zu beſtimmen und als Extraktſchwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller zu buchen. Die Verfaſſer ſchlagen vor, für Kontraktion und Pfannenausdehnung 3,8 pCt. und „pro Kilogramm Schüttung 0,8 pCt. für die Verdrängung durch den Hopfen“ abzurechnen. Der letzte Teil dieſes Vorſchlages iſt etwas unverſtändlich ausgedrückt; tatſächlich muß man erſt überlegen, was die Verfaſſer damit ſagen wollen. Unter Schüttung verſteht man gewöhnlich nur die Malzſchüttung, die Verfaſſer verſtehen aber ungewöhnlicherweiſe hier unter „Schüttung“ die Hopfengabe. Und was ſoll es heißen: man ſolle „pro Kilogramm Hopfen“ 0,8 pCt. in Abzug bringen? Die Verfaſſer meinen — was das aber in der vorliegenden Faſſung nicht heißt — man ſoll für jedes Kilogramm Hopfen 0,8 Liter Würze von der Ausſchlagwürze in Abzug bringen. Ich hatte früher 0,7 Liter Abzug für das Kilogramm Hopfen vorgeſchlagen. Der Unterſchied zwiſchen beiden Vorſchlägen iſt ſo abſolut unbedeutend, daß es zweckmäßiger geweſen wäre, ihn überhaupt nicht erſt zu konſtruieren.

In der Zwiſchenzeit hatte ich Gelegenheit, in einer Reihe von Betrieben eine große Anzahl von Ausbeutebeſtimungen, und zwar nebeneinander im Sudhaus und im Gärkeller unter Beobachtung der größten Genauigkeit durchzuführen und alle hierbei zu berückſichtigenden Faktoren einer lückenloſen Prüfung zu unterziehen. Auf Grund dieſer mehrjährigen Arbeit kam ich dann im Jahre 1906 dazu, in meinem Buche: „Das chemiſche Laboratorium des Brauers“, 6. Auflage, Seite 296, ganz beſtimmte Vorſchläge für die Berechnung der ſog. „abſoluten Sudhausausbeute“ zu machen und gab im Vorwort der Hoffnung Ausdruck, daß unſere Praxis dieſe Vorſchläge annehmen möge, „damit endlich dem unleidlichen Durcheinander, das die vielen Köche, die an dieſem Brei gekocht haben, verſchuldet haben, ein Ende gemacht wird.“

Unter „abſoluter Ausbeute“ verſtand ich den Extrakt in der Hopfenpfanne beim Ausſchlagen ohne Rückſicht auf deſſen Schickſal nach dem Verlaſſen der Hopfenpfanne. Die vom Hopfen und Trub zurückgehaltene Würze wird alſo überhaupt nicht berückſichtigt, deren Verluſt kommt in der verminderten Gärkellerausbeute zum Ausdruck und geht auf das Schwandkonto.

Zu berückſichtigen blieben alſo noch die Kontraktion der heißgemeſſenen Würze beim Abkühlen auf Normaltemperatur, die Würzeverdrängung durch Hopfen und Trub und die Pfannenausdehnung.

Für alle dieſe Korrekturen brachte ich einen Abzug von **4 pCt.** vom Würzevolum in Vorſchlag.

Und dieſer Vorſchlag war richtig und iſt es bis auf den heutigen Tag geblieben; er kommt den praktiſchen Verhältniſſen faſt bis zur abſoluten Richtigkeit nahe und ſtellt die Sudhausausbeutebeſtimmung in bezug auf Genauigkeit der Gärkellerausbeutebeſtimmung zum mindeſten gleich.

Das haben nicht nur zahlreiche Beſtimmungen der Ausbeute im Sudhaus und im Gärkeller nebſt genaueſter Ermittlung des dazwiſchenliegendein Schwandes ergeben, ſondern das tut auch eine einfache Betrachtung ohne weiteres dar.

Mohr hat die Ausdehnung der Würze beim Erwärmen von $17^1/_2$ auf 100 ° C. auf Grund vielfacher ſehr genauer Unterſuchungen zu 4,2 pCt. feſtgeſtellt. Ich habe oben bereits nachgewieſen, daß dieſe Ausdehnung beim Erwärmen der Würze nicht gleichbedeutend iſt mit der Kontraktion der Würze beim Abkühlen von 100 auf $17^1/_2$ ° C. Aus der Ausdehnung der Würze um 4,2 pCt. berechnet ſich erſt die Kontraktion zu **4,03 pCt.**

Für die Pfannenausdehnung wollte Bleiſch durchſchnittlich 0,3 pCt. in Rechnung ſetzen, um die der Kontraktionsfaktor zu verkleinern wäre. Ich habe oben nachgewieſen, daß dieſer Faktor nicht richtig iſt, ſondern unter Mitberückſichtigung des Ausdehnungskoeffizienten des Glaſes, in dem im Laboratorium die Ausdehnung der Würze beſtimmt wurde, für eiſerne Pfannen nur 0,09, für kupferne nur 0,2 pCt., im Mittel alſo nur 0,15 Prozent beträgt.

Die Verdrängung durch Trub kommt als ganz unbedeutend ganz in Wegfall; die Verdrängung durch Hopfen iſt mit 0,1 pCt. in Rechnung zu ſetzen, alſo in dieſem Betrage vom Würzevolum abzuziehen bzw. dem Reduktionsfaktor zuzuzählen. Dabei kommt es rechneriſch abſolut nicht zum Ausdruck, ob $^1/_2$ oder 1 kg Hopfen pro Zentner Schüttung gegeben iſt.

Man mißt ferner die Würze nie bei 100 °, ſondern durchſchnittlich bei 99 ° ab; beim Abkühlen der Würze von 100 auf 99 ° C. verringert ſich der Kontraktionsfaktor um 0,08 pCt., die alſo von der Reduktion ebenfalls in Abzug zu bringen ſind.

Beim Abſtechen mißt man nie zu wenig, ſondern ſtets eine Kleinigkeit mehr ab; mit beſonderen Abmeßvorrichtungen habe ich feſtgeſtellt, daß dieſes Plus etwa durchſchnittlich 0,1 pCt. des Geſamtwürzevolumens ausmacht, die alſo von der Geſamtwürze abzuziehen, d. h. dem Reduktionsfaktor zuzuzählen ſind.

Es ergibt ſich alſo folgende Aufmachung:

	+ pCt.	— pCt.
Kontraktion	4,03	—
Hopfenverdrängung	0,10	—
Übermaß	0,10	—
Pfannenausdehnung . . .	—	0,15
Untertemperatur der Würze .	—	0,08
	+ 4,23	— 0,23

oder 4,23 — 0,23 = **4 pCt.** Geſamtabzug.

Einwände hiergegen könnte ich nur dann als beachtenswert anſehen, wenn mir auf Grund von genauen Verſuchen der Nachweis erbracht würde, daß der eine oder andere der Faktoren, deren Summe meinen Pauſchalfaktor von 4 pCt. ergeben hat, falſch ſei. Das hat bislang noch niemand vermocht.

Wenn trotzdem „Sachverſtändige" auf Grund eines angeblich nicht ermittelbaren Extraktſchwandes zwiſchen Sudhaus und Gärkeller von 2—2,5 pCt. an der Richtigkeit der heutigen Sudhausausbeuteberechnung zweifeln zu müſſen glaubten und allen Ernſtes vorſchlugen, ſtatt mit meinem Reduktionsfaktor von 4 pCt. mit einem ſolchen von 6,5 pCt. zu rechnen, ſo iſt das für die allermeiſten eine direkte Unbegreiflichkeit. Ich aber, der ich einen Einblick in die Verhältniſſe habe, weiß, daß es ſich hierbei nicht nur um Unfähigkeit und Urteilsloſigkeit handelt, ſondern auch noch um eine „Unfreundlichkeit" gegen mein perſönliches Werk, die um ihrer ſelbſt willen ſogar eine Blosſtellung und Niederlage auf techniſch-wiſſenſchaftlichem Gebiete mit in Kauf nimmt. Den Beweis für die Haltloſigkeit dieſer keineswegs ſachverſtändigen Anſicht glaube ich durch Veröffentlichungen einer Reihe von ganz genauen Ausbeutebeſtimmungen ſeitens mehrerer unſerer tüchtigſten, theoretiſch hervorragend geſchulten Praktiker in Nr. 9 der Wochenſchrift lfd. Jahrg. in ausreichendem Maße erbracht zu haben. —

Unſere neue und nunmehr endlich richtige Berechnungsweiſe für die Sudhausausbeute fand umgehend in faſt allen Kreiſen unſeres Braugewerbes Anklang und Einführung, abgeſehen vielleicht von gewiſſen ſüddeutſchen, insbeſondere bayeriſchen Kreiſen, die noch weiterhin die Holznerſche Tabelle benutzten.

Noch im gleichen Jahre gaben wir unſeren „Ausbeuteſchieber" heraus, einen Rechenſtab, mit Hilfe deſſen man eine Ausbeutefeſtſtellung ohne jedwede Rechnung in dem Bruchteil einer Minute durchführen kann. Dieſes Inſtrument, das in tauſenden von Exemplaren in den Händen der Brauer iſt, hat ungemein förderlich gewirkt für die regelmäßig geübte Ausbeutebeſtimmung. Nach Durchführung der Berechnungsreform und dem ſtrikten Nachweis, daß die neue Methode der Ausbeuteberechnung unbedingt Anſpruch hat auf Richtigkeit, in Verbindung mit der Möglichkeit der überaus leichten und ſchnellen Feſtſtellung der Ausbeute, iſt die regelmäßige Kontrolle der Ausbeute, und zwar im Sudhaus und im Gärkeller, zu einem feſten Glied der geordneten Betriebskontrolle geworden. Jetzt erſt war es möglich, eine lückenloſe Extraktſchwandkontrolle vom Sudhaus, bzw. vom Gerſtenkorn bis zum verkauften Tropfen durchzuführen, wie ſie früher nicht möglich war, weil ſie viel zu umſtändlich war und vor allem an der Unrichtigkeit der Berechnungsweiſe der Sudhausausbeute ſcheiterte.

Nachdem auch noch die bayeriſche Steuerbehörde unſere Ausbeuteberechnungsweiſe, ſicherlich auf Grund voraufgegangener Prüfung, in das neue bayeriſche Brauſteuergeſetz als amtliche Methode aufgenommen hatte, kann man wohl annehmen, daß in ganz Deutſchland einheitlich nach unſeren Vorſchlägen die Berechnung der Ausbeute geübt iſt. Damit iſt glücklich den Irrungen und Wirrungen, die auf dieſem Gebiete herrſchten, ein Ende gemacht und eine Klärung geſchaffen, wie man ſie ſich in ihrer Einfachheit früher nicht vorgeſtellt hätte.

Inwieweit die Klärung in der Frage der Ausbeutekontrolle maßgebend und förderlich geworden iſt für die allmähliche Steigerung der Ausbeute im Sudhaus bis zur höchſten Grenze und für die Verringerung des Extraktſchwandes zwiſchen Sudhaus und Gärkeller und darüber hinaus, mit einem Wort alſo für die Rentabilität der Brauerei, ſchließlich auch für das Verhältnis der Brauerei zu den Maſchinenfabriken und für die Entwicklung unſerer Sudhauseinrichtungen, das will ich demnächſt ebenfalls einmal in einer kritiſch-wiſſenſchaftlichen Abhandlung erörtern.

* * *

Es war ſicher intereſſant, einmal in die geſchichtliche Entwicklung der Ausbeuteberechnung einen Einblick zu gewinnen und zu ſehen, wie ſchwer es manchmal hält und wie lange Zeit es dazu braucht, um ganz verwickelt ſcheinende Fragen zum Schluß einer höchſt einfachen Löſung zuzuführen, gleichzeitig aber auch, welch eine Summe von Arbeit, ſtiller, beharrlicher und oft an ſich recht unintereſſanter Arbeit es bedurfte, um endlich die Baſis für einheitliche und brauchbare Vorſchläge zu gewinnen.

Ich will aber auch keineswegs verhehlen, daß es meine Anſicht war, mit vorſtehender Darſtellung der geſchichtlichen Entwicklung der Ausbeuteverhältniſſe, auf Grund literariſch feſtgelegter Unterlagen, meinen perſönlichen Anteil an der Löſung dieſer Frage klar zu ſtellen. Ich hielt mich dazu für um ſo mehr berechtigt und verpflichtet, als man mir, zumal in der ſüddeutſchen Fachliteratur, in dieſer Beziehung nicht gerecht geworden iſt. Hat es doch ſogar ſeinerzeit ein Autor über ſich gebracht, eine längere Abhandlung über die Ausbeutefrage und die moderne Berechnungsweiſe zu veröffentlichen, ohne meinen Namen auch nur ein einziges Mal zu erwähnen. Ich bin aber keineswegs geneigt, auf mein geiſtiges Eigentum großmütig Verzicht zu leiſten. Gerade die Klärung der Ausbeutefrage, einſchließlich der Ausbeuteberechnung, hat mir viele Jahre hindurch ſo außerordentlich viele, zum Teil recht unangenehme und untergeordnete Arbeit verurſacht und nebenbei zum Teil recht unfreundliche Kritik eingetragen, daß ich nunmehr, wo ich in allem recht behalten habe und die Kritik verſtummen mußte, meinen Anteil an dieſer für unſer Gewerbe hochwichtigen Frage keineswegs ſchmälern zu laſſen gewillt bin.

Holzner gebührt das große Verdienſt, zu einer Zeit, wo die Ausbeute in der Brauerei eine ſehr kleine, vielfach gar keine Rolle ſpielte, auf die hohe Wichtigkeit der möglichſt regelmäßigen Beſtimmung der Ausbeute und Hand in Hand damit gehenden Verbeſſerung der Ausbeute zu wiederholten Malen hingewieſen zu haben. Um ſeinen Worten beſſeren Erfolg zu geben und den Brauereien die Beſtimmung der Ausbeute möglichſt bequem zu machen, gab er ſeine Ausbeutetabellen heraus, von denen die Gärkellerausbeute-Tabellen ihre Aufgaben nach jeder Richtung hin erfüllt haben. Seine Sudhausausbeute-Tabellen waren, wie jetzt einwandfrei feſtſteht, in mehrfacher Beziehung falſch.

Die Beſtimmung der Sudhausausbeute galt denn auch von jeher als unſicher und unbrauchbar für genauere Ermittelungen und wurde deswegen vernachläſſigt, obwohl ſie für die laufende und tägliche Ausbeutekontrolle das einzig richtige und für die Ermittelung des Schwandes zwiſchen Sudhaus und Gärkeller unumgänglich notwendig iſt.

Ich war der erſte, der auf die Fehler der Holznerſchen Sudhausausbeute-Tabelle aufmerkſam gemacht hat; ich habe ferner die Fehler dieſer Tabelle als erſter erkannt und verbeſſert. Das meiſte, was in der Folge von anderer Seite in dieſer Frage getan wurde, baſierte auf meinen Feſtſtellungen und Vorſchlägen. Soweit nicht eine volle Übereinſtimmung der Anſichten vorlag, handelte es ſich entweder um ganz nebenſächliche, das Geſamtergebnis in keiner Weiſe beeinfluſſende Differenzen oder um Gegenanſichten, die ſich in der Folge nicht als ſtichhaltig erwieſen.

Ich habe ferner als erſter die Sudhausausbeute von der Gärkellerausbeute ganz unabhängig gemacht, indem ich den Schwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller zu einem ſelbſtändigen Faktor machte, den Begriff der „abſoluten Sudhausausbeute" ſchuf und die Wege angab, dieſe mit faſt abſolut praktiſcher Genauigkeit in der bequemſten Weiſe zu beſtimmen.

Entſprechend den Anſprüchen, die ich in dieſer Beziehung erhebe, übernehme ich aber auch nach jeder Seite hin die volle Verantwortung für die Richtigkeit meiner Schöpfung.

Die Verwendung von Druckluft zum Schenken von Bier.

Von **F. Schönfeld.**

Das Schenken von Bier in den Wirtſchaften durch Ablaſſen vermittelſt des Zapfhahnes ohne Anwendung von Druck iſt im allgemeinen nur eine Eigentümlichkeit Bayerns, wo eine ſolche Schenkweiſe durch geſetzliche Bemung vorgeſchrieben iſt. Für die ungeminderte Erhaltung der Eigenſchaften des Bieres während des Ausſchankes iſt ein ſolches Verfahren keineswegs das geeignetſte.

Unter der ſtreng gleichmäßigen Temperatureinſtellung auf, dem Gefrierpunkt nahe Temperaturgrade im Lagerkeller ſättigt ſich das Bier mit Kohlenſäure. Da die Ausſchanktemperatur, wenn ſie eine ſachgemäße und geeignete ſein ſoll, um 9—11° C. über die Lagerkellertemperatur hinausgeht, ſo erleidet die Abſorptionsfähigkeit für Kohlenſäure eine erhebliche Herabſetzung und, in ganz natürlicher Folge davon muß eine Entweichung von Kohlenſäure aus dem Bier ſtattfinden. Selbſt ſchon bei verhältnismäßig kurzer Ausſchankzeit wird eine ſolche Kohlenſäureabgabe eintreten müſſen, die wieder von dem Viskoſitätsgrade des Bieres und davon abhängig iſt, ob dasſelbe vorher oder während des Ausſchankes bewegt bzw. aufgerüttelt worden iſt.

Dunkle Biere halten wegen ihrer ſtark viskoſen, durch den hohen Zucker- und Dextringehalt bedingten Beſchaffenheit die Kohlenſäure länger feſt als helle, hoch vergorene dextrin- und zuckerarme Biere. Für den Ausſchank von Bieren nach Münchener Art oder Culmbacher, Erlanger, Nürnberger uſw., überhaupt für ſtark eingebraute niedrig vergorene Biere iſt darum eine Schankweiſe ohne Anwendung von Druckluft oder Kohlenſäure nicht ſo nachteilig, wie für andere Biere. Immerhin iſt ſie kein Schutz gegen Kohlenſäureverluſte überhaupt. Wird aber ein Faß in verhältnismäßig kurzer Zeit leergeſchenkt, ſo empfindet der Biertrinker die durch den Kohlenſäureverluſt eingetretene Änderung im Geſchmack unter Umſtänden noch nicht, weil ſie ſich allermeiſt noch in ſo geringen Grenzen halten kann und auch hält, daß die Geſchmacksnerven dieſe kleine Abgabe an Kohlenſäure noch nicht feſtzuſtellen in der Lage ſind. Daher kommt es auch, daß die dunklen Biere beim Ausſchenken in einem flottgehenden Wirtſchaftsbetriebe ſich faſt immer in Ausſehen, Schaumbildung und Schaumhaltigkeit und im Kohlenſäuregehalt gut darſtellen.

Anders ſteht es aber um die hellen Biere. Sie laſſen viel leichter in bezug auf Schaumbildung und Schaumbeſtändigkeit nach, verlieren auch viel leichter Kohlenſäure und bieten darum ſowohl im Ausſehen als in bezug auf Erfriſchung dann nicht das gleiche Bild und dieſelbe Eigenſchaft, wenn ſie einige Zeit nach dem Anſtich des Faſſes geſchenkt werden.

In Erkennung dieſer Beeinträchtigung der äußeren und inneren Eigenſchaften des Bieres iſt man denn bald dazu übergegangen, zum Schenken Kohlenſäure zu verwenden, da dieſe alle die dem Bier beim Ausgang aus der Brauerei mitgegebenen Eigenſchaften auch während des Schenkens zu erhalten imſtande iſt ,und zwar dadurch, daß ſie das Entweichen von Kohlenſäure verhindert. Wohl bedacht hat man ſich der Kohlenſäure benutzt und nicht etwa eines anderen gasförmigen Druckmittels wie Luft.

Nun iſt aber die Anwendung von Kohlenſäure immerhin eine den Wirt nicht unerheblich belaſtende Ausgabe. Überall und ſo auch hier hat man verſucht, Erſatzmittel für die teure Kohlenſäure zu gewinnen, ſolche natürlich, welche unter möglichſter Erhaltung der Eigenſchaften des Bieres für den Ausſchank eine Verbilligung bedeuten. Das naheliegende war und iſt die Anwendung von Luft, welche man ja auch beim Abfüllen vom Lagerfaß verwendet. Die Benutzung derſelben mußte natürlich davon abhängig gemacht werden, daß ſie in einem völlig einwandsfreien und reinen, von etwaigen unangenehmen, üblen Geruchsſtoffen freien Zuſtand zur Verfügung ſteht. Es muß alſo dafür geſorgt werden, daß die Friſchluft an einwandsfreien Stellen entnommen und ſchließlich noch durch beſondere mechaniſche oder chemiſche Reinigungs- und Waſchmethoden gereinigt wird.

Die Benutzung von Druckluft iſt aber keineswegs neu, ſondern im Grunde genommen die älteſte Methode, deren man ſich beim Ausſchenken des Bieres, beſonders beim Heben desſelben aus tieferſtehenden Transportgebinden bediente. Sie war viel eher im Gebrauch als die Anwendung von Kohlenſäure. Dieſe begann erſt mit dem Jahre 1883 durch das Verfahren von Raydt-Kunheim, welches ſich der flüſſigen Kohlenſäure bediente, und damit den Ausſchankbetrieb in ganz neue Bahnen lenkte. Schnell führte ſich das Verfahren ein, wenngleich wegen des gewaltigen Druckes, unter dem die Kohlenſäure in den Stahlflaſchen in den Handel gebracht wird, und der damit verbundenen Gefahrenmöglichkeit vielfach Bedenken gegen die Zulaſſung erhoben wurden. Scharfe Überwachungsmaßnahmen und Sicherheitsvorſchriften ſeitens der Behörden ſorgten aber bald dafür, daß anfänglich vorgekommene Unfälle vermieden wurden, und erreichten es, daß das wachgerufene Mißtrauen mehr und mehr ſchwand.

Die Überlegenheit gegenüber den alten Luftdruckapparaten ſtand aber keineswegs nach jeder Hinſicht ſchon in den beteiligten Kreiſen feſt. So beſtanden z. B. noch Zweifel darüber, ob nicht eine nachteilige Einwirkung auf den Geſchmack des Bieres hervorgerufen würde, welche man namentlich inſofern vermutete, als Kohlenſäure von nicht ausreichender Reinheit verwendet werden könnte. Fälle ſolcher Art ſind ſicher auch wohl des öfteren vorgekommen. Aber auch diesbezüglich war die chemiſche Technik bald in der Lage, ausreichende Gewähr für die Lieferung von wirklich reiner Kohlenſäure zu bieten und damit die Sicherheit der Anwendung des Verfahrens vollauf zu gewährleiſten.

Jetzt hat ſich das Kohlenſäureſchenkverfahren faſt ausſchließlich das weite Gebiet des Bierausſchankbetriebes, ausgenommen Bayern, erobert.

Wie man ſich aber vielfach im Leben wieder auf Altes, Vergangenes beſinnt, und gar oft darin Wertvolleres findet, als in Neuerem, ſo haben ſich auch bezüglich der Anwendung von Druckluft zum Schenken wieder Beſtrebungen eingeſtellt, welche dieſe Schenkweiſe aus der Vergangenheit von neuem hervorzuziehen ſuchen. Ob es techniſche Erwägungen geweſen ſind, welche zu dieſer Wiederaufnahme älterer Einrichtungen Veranlaſſung gegeben haben, mag fraglich erſcheinen. Größere Wahrſcheinlichkeit beſitzt die Annahme, daß kaufmänniſche und ökonomiſche Gründe dabei mit hineinſpielten, welche darauf hinzielten, die immerhin für einen Ausſchankbetrieb teure Kohlenſäure durch ein billigeres Mittel zu erſetzen. Man griff zurück auf die Druckluft. So tauchten denn auch in den letzten Jahren in den verſchiedenſten Brauereifachzeitſchriften Mitteilungen und Abhandlungen auf, welche ſich mit der Erörterung dieſer Frage des Erſatzes von Kohlenſäure durch Luft und andere Gaſe beſchäftigten.

Rein theoretiſch betrachtet, wird es aber notwendig, einmal die Frage zu erörtern, ob denn Luft ein Erſatz oder gar ein vollwertiger Erſatz für Kohlenſäure iſt, und ihre Anwendung für dieſe Zwecke in der gleichen Weiſe empfehlenswert erſcheint. Es iſt zu überlegen, ob Luft ſelbſt unter Anwendung eines erheblichen Überdruckes im Faß das Entweichen von Kohlenſäure aus dem Bier verhindern kann.

Es iſt dabei von folgenden Tatſachen auszugehen. Das im Faß vorhandene Bier iſt bei Lagerkellertemperatur mit einer dieſer Temperatur entſprechenden Menge Kohlenſäure geſättigt. Das Bier wird auf Ausſchanktemperatur (etwa 9—11 ° C.) durch kurzzeitige Aufbewahrung in einem entſprechenden Raum gebracht. Auf das Bier wird Druckluft zum Ausſchenken aufgeſetzt. Solange das

Faß noch gefüllt iſt, verhindert die Faßumſpannung eine Ausdehnung, aber auch ein Entweichen von Kohlenſäure. Mit zunehmender Entleerung des Faſſes bildet ſich ein im Umfang wachſendes Luftvolumen über dem Bier, welches durch Einpreſſen von Luft geſchaffen wird. Das Bier hat infolge ſeiner höheren Temperatur als Lagerkellertemperatur das Beſtreben, Kohlenſäure abzuſtoßen, und ſich auf den der Ausſchanktemperatur entſprechenden Sättigungsgrad einzuſtellen. In dem Faß bilden ſich zwei verſchiedene Schichten; die eine wird eingenommen und dargeſtellt durch das Bier, die andere durch den Luftraum. Als einziges Gas iſt in dem Bier Kohlenſäure vorhanden. In der Luft findet ſich dagegen nur Sauerſtoff und Stickſtoff. Die Kohlenſäure wird ſomit das Beſtreben zeigen, aus dem Bier in den anderen, Kohlenſäure noch nicht enthaltenden Raum zu diffundieren, obgleich dieſer Raum unter einem erheblich höheren Druck ſteht als die Kohlenſäure in dem Bier.

(Schluß folgt.)

Die im Februar und März 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze.

Von E. Biſchkopff.

Im Februar und März 1915 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 469 Gerſtenmalze und 1 Weizenmalz unterſucht.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus. Der Farbe nach waren 209 Malze (45,4 pCt.) für hellgelbe Biere, 188 (40,9 pCt.) für gelbe, 48 (10,4 pCt.) für goldgelbe, 8 (1,7 pCt.) für braungelbe und 7 (1,6 pCt.) für braune Biere geeignet.

II. Waſſer- und Extraktgehalt. Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 460 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 148 (32 pCt.), nur im Schrot bei 117 (25 pCt.) und nur im Mehl (ſogenannte Handelsanalyſe) bei 195 (43 pCt.) der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben ausgeführt.

Von den übrigen 9 Gerſtenmalzen wurden 6 Proben nur auf Waſſergehalt, und 2 Proben auf Waſſer und Farbentiefe unterſucht. Die 9. Probe war nur auf Eiweißgehalt zu prüfen.

In der folgenden Tabelle I ſind die mittleren, niedrigſten und höchſten Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes zuſammengeſtellt. Die Extraktgehalte der Malze wurden ermittelt auf Grund der bei 17,5° C. pyknometriſch feſtgeſtellten ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen.

Tabelle I. Februar/März 1915.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Mehl pCt.
209	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,05	78,1	79,0
	Niedrigſt . .	3,41	73,4	74,2
	Höchſt . . .	9,00	81,0	81,3
188	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,99	77,6	78,9
	Niedrigſt . .	2,39	72,9	74,4
	Höchſt . . .	11,71	80,9	81,8
48	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,85	77,5	78,6
	Niedrigſt . .	2,73	74,2	76,3
	Höchſt . . .	8,89	80,1	81,2
8	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	3,57	76,1	76,95
	Niedrigſt . .	1,11	72,5	75,2
	Höchſt . . .	5,00	78,9	76,0
	Braune Biere, Typus über 100			
7	Mittel . . .	3,13	75,8	76,1
	Niedrigſt . .	1,83	70,2	73,5
	Höchſt . . .	4,79	78,2	76,8

In den folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 60), nach der Höhe des Extraktgehaltes in Mehltrockenſubſtanz bzw. des Waſſergehaltes geordnet, zuſammengeſtellt, da, wie wir ſchon in den letzten Berichten ausgeführt haben, dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- bzw. Waſſergehalt der hellen Malze entſchieden ein anſchaulicheres Bild geben als die reinen Mittelwerte.

Tabelle Ia.
Februar/März 1915.

Waſſergehalt der hellen Malze.							
unter 4 pCt.		4,0 bis 4,5 pCt.		4,6 bis 5,0 pCt.		über 5 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
80	16,9	104	23,3	110	23,8	163	36,0

Tabelle Ib.
Februar/März 1915.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz der hellen Malze.									
unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt.		über 81 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
43	13,0	115	34,6	120	36,2	47	13,9	8	2,3

In den nachſtehenden Tabellen II und III ſind die extraktreichſten (II) bzw. extraktärmſten (III) Malze der Berichtsmonate, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

Tabelle II.
Extraktreiche Malze.
Februar/März 1915.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit	
	$^1/_2$ bis $^2/_3$	$^3/_4$	$^1/_1$	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
20	—	—	—	—	—	3,86	79,8	—
22	—	—	—	—	—	5,60	—	80,1
22	—	—	—	—	—	4,43	—	80,4
22	—	—	—	—	—	4,93	79,6	—
22	15	70	15	—	2	4,19	81,0	81,5
23	—	—	—	—	—	4,52	—	79,9
23	—	—	—	—	—	4,95	—	80,2
23	—	—	—	—	—	4,23	—	80,3
23	—	—	—	—	—	4,51	—	80,4
23	—	—	—	—	—	4,54	—	80,4
23	—	—	—	—	—	5,21	79,5	—
23	—	—	—	—	—	4,33	79,4	80,5
23	—	—	—	—	—	4,53	79,6	80,5
23	—	—	—	—	—	4,38	79,6	—
23	—	—	—	—	—	5,02	79,6	80,6
23	—	—	—	—	—	4,31	79,8	80,6
23	20	70	10	3	3	5,42	79,6	81,3
24	15	75	10	4	4	5,91	79,5	80,1
24	15	75	10	3	3	5,50	79,4	80,9
24	—	—	—	—	—	4,78	79,9	—
24	20	70	10	3	4	5,64	79,7	81,0
24	20	70	10	2	4	5,89	79,8	81,0
25	15	75	10	4	4	5,38	79,0	79,9
25	20	70	10	3	5	5,13	79,2	80,0
25	30	60	10	2	4	4,97	79,4	80,0
25	—	—	—	—	—	4,83	—	80,0
25	—	—	—	—	—	6,72	—	80,0
25	—	—	—	—	—	4,73	—	80,1
25	—	—	—	—	—	4,72	—	80,3
25	—	—	—	—	—	5,22	—	80,6
25	—	—	—	—	—	5,25	—	80,6
26	20	70	10	3	4	4,12	79,7	80,0
26	—	—	—	—	—	4,50	—	80,3
26	—	—	—	—	—	4,66	—	80,4
26	—	—	—	—	—	5,15	—	80,6
26	—	—	—	—	—	5,20	—	80,7
26	—	—	—	—	—	4,66	—	81,1
27	—	—	—	—	—	4,84	—	80,1
27	—	—	—	—	—	5,18	—	80,2
27	—	—	—	—	—	4,93	—	80,3
27	—	—	—	—	—	5,52	—	80,3
27	—	—	—	—	—	5,64	—	80,3
27	—	—	—	—	—	5,06	—	80,4
27	15	75	10	5	4	5,85	80,0	80,6
28	20	70	10	4	5	3,03	79,0	80,1
28	—	—	—	—	—	4,88	—	80,2
28	—	—	—	—	—	4,08	79,9	80,8
28	—	—	—	—	—	6,79	—	81,8
29	—	—	—	—	—	4,98	—	80,0
31	—	—	—	—	—	4,89	—	80,1
34	—	—	—	—	—	7,09	—	80,3
35	—	—	—	—	—	6,31	—	79,7

Fortſetzung der Tabelle II.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit	
	$^1/_2$ bis $^2/_3$	$^3/_4$	$^1/_1$	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
35	—	—	—	—	—	4,99	—	80,0
35	—	—	—	—	—	5,45	—	80,0
35	—	—	—	—	—	5,24	—	80,1
35	—	—	—	—	—	7,30	—	80,3
38	—	—	—	—	—	5,70	—	80,2
41	—	—	—	—	—	4,79	—	80,1
42	—	—	—	—	—	4,79	—	79,9
45	15	65	20	3	2	3,65	78,1	79,3
49	20	70	10	1	3	2,80	80,1	81,2
76	—	—	—	—	—	2,80	78,9	79,8
103	—	—	—	—	—	2,56	78,2	—

Tabelle III.

Extraktarme Malze.

Februar und März 1915.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit	
	$^1/_2$ bis $^2/_3$	$^3/_4$	$^1/_1$	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
25	—	—	—	—	—	5,29	73,4	74,2
25	—	—	—	—	—	5,32	—	75,8
25	—	—	—	—	—	3,74	—	76,1
25	—	—	—	—	—	6,82	—	76,6
25	—	—	—	—	—	6,00	—	77,3
25	—	—	—	—	—	9,04	—	77,5
28	15	75	10	9	6	5,88	72,9	74,4
31	—	—	—	—	—	10,59	77,7	—
32	25	60	15	3	6	2,35	75,0	76,9
33	—	—	—	—	—	9,91	74,1	76,5
60	—	—	—	—	—	8,94	74,2	76,8
85	30	60	10	4	6	1,09	72,5	75,2
112	—	—	—	—	—	3,80	—	75,5

III. Auflöſung. Der Gehalt an harten ganz- und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten ganz- und halbglaſige Körner:

	Auflöſung pCt.
bis 3 pCt. (fein)	0,3
4—7 „ (gut)	16,5
8—12 „ (befriedigend) . . .	77,5
13—17 „ (mittel)	4,8
18—22 „ (mäßig)	0,7
über 22 „ (gering)	0,2

IV. Verzuckerungszeit. Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten, in keinem Falle jedoch über 20 Minuten.

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen. Auf Grund ausführlicher Analyſen von 106 Malzen konnte die Qualität bei 6,6 pCt. als fein, bei 49,0 pCt. als gut, bei 18,9 pCt. als noch gut, bei 12,2 pCt. als befriedigend, bei 4,7 pCt. als mittel, bei 5,7 pCt. als mäßig, bei 2,9 pCt. als gering bezeichnet werden.

VI. Eiweißgehalt. Der Eiweißgehalt der Trockenſubſtanz der darauf unterſuchten Probe betrug 11,5 pCt.

B. Weizenmalze.

In den Berichtsmonaten gelangte 1 Weizenmalz zur Unterſuchung. Der Waſſergehalt betrug 2,5 pCt., der Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz 83,8 pCt. Die Qualität war als gut zu bezeichnen.

Zuſammenſtellung der Arbeiten am Inſtitut für Gärungsgewerbe zu Berlin über Trockenhefe zu Ernährungs-, Fütterungs- und Heilzwecken.

Baudrexel, A.: „Der Nähr- bzw. Futterwert der getrockneten Bierhefe für den menſchlichen reſp. tieriſchen Organismus.“ (Mitt. der Verſuchs-Station für landwirtſch. Fütterungsverſuche in Karſtädt.) Nov.-Dez.-Heft 1911, S. 99 ff.

Delbrück, M.: „Die gewerbliche Verwertung der Abfallhefe aus den Brauereien.“ (Vortrag.) Jahrb. der V. L. B., 2. Bd., S. 177 (1899).

Derſelbe: „Hefe ein Edelpilz.“ Vortrag, gehalten auf dem erſten internationalen Brauerkongreß in Brüſſel am 24. Juli 1910. Wochenſchr. f. Br. 1910, S. 373, und Sonderheft, Selbſtverlag des Inſtituts für Gärungsgewerbe (ſiehe auch:

Dormeyer: „Die gewerbliche Verwertung der Abfallhefe aus den Brauereien.“ (Vortrag.) Jahrb. der V. L. B.., 2. Bd., S. 187, 1899).

Foerſter, Rud.: „Hefenpräparate in der Behandlung Zuckerkranker.“ Wochenſchr. f. Br. 1910, S. 226.

Derſelbe: „Über die Verwendung der Hefe als Heilmittel.“ Wochenſchrift f. Br. 1910, S. 519.

Derſelbe: „Beiträge zur Geſchichte der mediziniſchen Anwendung der Hefe.“ Wochenſchr. f. Br. 1913, S. 531.

Hayduck, F.: „Hefeverwertung.“ Bericht über die Ausführungen Delbrücks auf der Frühjahrstagung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei. Wochenſchr. f. Br. 1910, S. 241.

Derſelbe: „Die Verwertung der Hefe als Viehfutter und als menſchliches Nahrunsmittel, die Trockenapparate und die Trockenkoſten, das Trockenverfahren und ſein Einfluß auf die Beſchaffenheit der Hefe und ihre Verwendung in der Küche.“ (Vortrag.) Jahrbuch der V. L. B. 1910, S. 386.

Derſelbe: „Weitere Arbeiten der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei auf dem Gebiete der Hefeverwertung.“ (Vortrag.) Jahrbuch der V. L. B. 1911, S. 282.

Derſelbe: „Bierhefe als menſchliches Nahrungsmittel.“ Die Umſchau, XV. Jahrg., Nr. 10.

Derſelbe: „Die techniſche Verwertung der Bierhefe.“ Die chemiſche Induſtrie 1913, Nr. 24.

Derſelbe: „Neuere Beſtrebungen zur Verwendung der Hefe zu Ernährungs-, Fütterungs- und Heilzwecken.“ Kosmos, Heft 3, 1913.

Derſelbe: „Die Entwicklung der Hefetrocknerei.“ Internat. Agrartechniſche Rundſchau, IV. Jahrg., Heft 5, Mai 1913.

Derſelbe: „Die Arbeiten des Inſtituts für Gärungsgewerbe auf dem Gebiete der Hefeverwertung.“ Sonderheft, Selbſtverlag des Inſtituts.

Derſelbe: „Die Verwertung der von den Brauereien im Überſchuß erzeugten Hefe, des Trubs und des ausgebrauten Hopfens.“ Veröffentlichungen des Deutſchen Brauer-Bundes E. V., Heft VIII, 1914.

Hayduck und **Paechtner:** „Hefeverwertung und Verbilligung der Pferdehaltung.“ Vorträge, gehalten 1913 in Magdeburg. Kurzes Referat ſiehe „Tagesztg. f. Br. S. 648, 1913. — Weitere entſprechende Vorträge in Hamburg, Bremen, Leipzig.

Heinzelmann, R.: „Überſichtliche Zuſammenſtellung der Verfahren und Vorſchläge zur Verwertung der Hefe, insbeſondere zur Verarbeitung derſelben zu Nahrungs- und Genuß- bzw. zu Futtermitteln. Wochenſchr. f. Br. 1899, S. 307.

Pachtner, J.: „Hefe als Heilmittel." Wochenſchr. f. Br. 1910, Nr. 12.

Derſelbe: „Abfallhefe als Viehfutter." Wochenſchr. f. Br. 1910, Nr. 22.

Derſelbe: „Heilwirkung der Hefe und ihre erfolgreiche Anwendung in der Tierheilkunde." Wochenſchr. f. Br. 1911, Nr. 12.

Derſelbe: „Hefetherapie der Maul- und Klauenſeuche." Wochenſchr. f. Br. 1911, Nr. 45.

Derſelbe: „Die Behandlung der Maul- und Klauenſeuche betreffend." Zeitſchr. f. Spiritusind. 1911, Nr. 45.

Derſelbe: „Hefe ein Schutz- und Heilmittel gegen die Maul- und Klauenſeuche." Zeitſchr. f. Spiritusind. 1911, Nr. 45.

Derſelbe: „Zur Frage der Maul- und Klauenſeuche — Behandlung mit Hefepräparaten." Zeitſchrift f. Spiritusind. 1911, Nr. 46.

Derſelbe: „Hefebehandlung der Maul- und Klauenſeuche." Zeitſchr. f. Spiritusind. 1911, Nr. 48.

Derſelbe: „Die Behandlung der Maul- und Klauenſeuche mit Hefepräparaten." Zeitſchr. f. Spir. 1911, Nr. 50.

Derſelbe: „Heilverſuche gegen die Maul- und Klauenſeuche mit Hefe und Hefepräparaten." Deutſche Tageszeitung 1911, Nr. 75.

Derſelbe: „Aufgekochte Friſchhefe ein vorzügliches Futter für Rindvieh." Wochenſchr. f. Br. 1912, Nr. 16.

Derſelbe: „Hefe und Hefen." Die Woche 1912, Nr. 48.

Derſelbe: „Friſche Bierhefe als Viehfutter." Tagesztg. f. Br. 1913, S. 881.

Derſelbe: „Futterhefe." Tagesztg. f. Br. 1914, S. 368.

(**Steffen:** „Ausführungen über die Bekämpfung der Maul- und Klauenſeuche mit Hefepräparaten auf der Generalverſammlung 1912 des Vereins der Spiritus-Fabrikanten in Deutſchland. (Jahrb. d. Ver. Spir.-Fabr. 1912, S. 358.)

Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei: „Preisausſchreiben für Hefetrockner." Zeitſchr. f. Spiritusind. Bd. 333, S. 271; Tagesztg. f. Br. 1910, S. 641.

Dieſelbe: „Preisausſchreiben zur Schaffung eines Hefekochbuches." Zeitſchr. f. Spiritusind. Bd. 33, S. 271; Tagesztg. f. Br. 1910, S. 641.

Dieſelbe: „Prüfungsbericht über das Preisausſchreiben für Hefetrockner." Wochenſchr. f. Br. 1911, Nr. 17 und 18.

Völtz, W.: „Die Verwertung der Trockenhefe im tieriſchen Organismus. Vortrag, gehalten auf der Oktobertagung 1910 der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin. Jahrbuch der Anſtalt 1910, S. 403.

Derſelbe und **A. Baudrexel:** „Die Verwertung der Hefe im menſchlichen Organismus." Biochemiſche Zeitſchrift 1911, Bd. 30, Heft 6, und Bd. 31, Heft 3 und 4.

Derſelbe: „Über die Verwendung von Trockenhefe und Trockenkartoffeln als Futtermittel für Pferde." Zeitſchr. f. Spiritusind. 1910, Nr. 47.

Derſelbe: „Über die Verwertung der Trockenhefe im tieriſchen Organismus." Zeitſchr. f. Spir.-Ind. 1910, Nr. 48 und 49.

Derſelbe: „Die Verwertung der Trockenhefe bei der Schnellmaſt des Schweines." Wochenſchr. f. Br. 1911, Nr. 45 und 46, und Zeitſchr. f. Spir.-Ind. 1912, Nr. 1—4.

Derſelbe: „Über den Einfluß der Ernährung und der Haltung auf die Gewichtszunahme, die Ausbildung der Körperformen und das Schlachtergebnis beim wachſenden Schwein. Fütterungsverſuche mit Trockenhefe, Kartoffeln und Gerſte." Landw. Jahrb. 1912.

Derſelbe, **Pachtner und Baudrexel:** „Über die Verwertung der Trockenhefe durch die landwirtſchaftlichen Nutztiere." Landw. Jahrb. Bd. 42, S. 193—253, 1912.

Derſelbe: „Über die Verwendung der Trockenhefe als Kraftfuttermittel für Arbeitspferde und über die mit Hefe hierbei gemachten Erfahrungen." Wochenſchrift f. Br. 1912, S. 209.

Völtz, W., 1. Berichterſtatter, und

Zuntz, N., 2. Berichterſtatter: „Über die Verwertung der Kartoffelſchlempe und der Hefe durch die landwirtſchaftlichen Nutztiere." Jahrb. d. Ver. d. Spir.-Fabr. 1912, S. 304.

Völtz, W. und **A. Baudrexel:** „Über einige Reſultate hinſichtlich des Schlachtgewichts und der Qualität des Fleiſches bei einem Mäſtungsverſuch an Gänſen mit Kartoffelflocken und Hefe im Vergleich zu Kartoffelflocken und Fleiſchmehl." Wochenſchrift f. Br. 1913, Nr. 11.

Derſelbe, **Dietrich** und **Deutſchland:** „Über die Verwertung zweier Hefenmiſchfutter (Weizenſtrohhefe, Torfmull-Holzkohle-Hefe) durch Wiederkäuer (Schafe)." Landw. Jahrb. 1913, Bd. 45, S. 1—27.

Derſelbe: „Die Arbeiten der ernährungs-phyſiologiſchen Abteilung, betr. Hefe- und Schlempefütterung." Jahrb. d. Ver. d. Spir.-Fabr. in Deutſchland 1913.

Derſelbe und **Dietrich:** „Über die Trockenhefe als Hühnerfutter." Vorläufige Mitteilung: „Die Verwertung der Hefe bei der Eierproduktion des Haushuhnes." Bericht der ernähr.-phyſiol. Abt. des Inſt. für Gär.-Gew. von Völtz. Jahrb. d. Ver. d. Spir.-Fabr. 1913, S. 136 ff.

Derſelbe, **A. Baudrexel** und **W. Dietrich:** „Die Verwertung der Trockenhefe, der Kartoffelſchlempe, der Malzkeime und der Palmkernkuchen unter verſchiedenen Bedingungen als Kraftfuttermittel für die Milchleiſtung. Spezifiſche Wirkungen der genannten Futterſtoffe auf den Fettgehalt der Milch." Landw. Jahrb. 1915, S. 573—638.

Derſelbe, **Muhr, R., Baumann A.** und **Drauzburg, W.:** „Über den Futterwert des ausgebrauten Hopfens, des Trubes (Kühlgelägers) und der Hefe." Landw. Jahrb. 1915, S. 639—671.

Berichtigung.

In dem Artikel: **„Pechzuſatzmittel Regenerit"** müſſen die auf Seite 130 in der Tabelle Reihe 5 für Viskoſität $\left\{ \begin{matrix} 200^\circ \\ 20^\circ \end{matrix} \right.$ angegebenen Zahlen lauten: bei „Neupech + 10 pCt. Regenerit" **1,47** ſtatt 1,74, bei „Altpech" **2,93** ſtatt 2,33, bei „Altpech + 10 pCt. Regenerit" **2,35** ſtatt 3,5.

Keil.

29. Mai 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 22.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: M. Delbrück. Schriftleiter: W. Windiſch.

Inhalt.

Über die Enzyme des Bieres. S. 189.
Die Verwendung von Druckluft zum Schenken von Bier. S. 191.
Unterſuchungen über den Hopfen. S. 193.
Zur Vermälzung der 1914er Gerſte. S. 194.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die Enzyme des Bieres.

Von Dr. **Arminius Bau.**

Bereits vor 23 Jahren hatte ich nachgewieſen, daß Bier Invertaſe enthält[1]. Dieſe Beobachtung wurde von Donath[2] beſtätigt, und ich gründete auf das Vorhandenſein der Invertaſe in jedem Bier ein Verfahren, wie ſich mittelſt chemiſcher Unterſuchung feſtſtellen läßt, ob ein Bier paſteuriſiert ſei[3].

Den Nachweis der Invertaſe im Bier führt man in einfacher Weiſe ſo, daß man gleiche Mengen des Bieres, ſowohl ungekocht wie gekocht, mit derſelben Menge einer etwa 20prozentigen Rohrzuckerlöſung vermiſcht und die Löſung 24 Stunden, am beſten im Brutſchrank, aufbewahrt. Von dem Gemiſch werden je 1 ccm mit 5 ccm Fehlingſcher Löſung 2 Minuten lang gekocht oder die entſprechende Zeit im Waſſerbad erhitzt. Die Probe des ungekochten (nicht paſteuriſierten) Bieres färbt ſich rot und ſetzt einen ſtarken Niederſchlag von Kupferoxydul ab, über welchem die Flüſſigkeit intenſiv gelb gefärbt iſt. Bei dem gekochten Bier, in welchem die Invertaſe natürlich zerſtört iſt, erhält man eine dunkelblau gefärbte Flüſſigkeit, welche nur einen geringen Abſatz des roten Kupferoxyduls bildet. Dieſe Vorſchrift kann, wie ich im Jahre 1902 ſchon betonte, mannigfach verändert werden.

Seit dem Jahre 1892 hat man ſich mit den im Bier vorhandenen Enzymen nicht mehr beſchäftigt. Ich nahm daher dieſe Frage von neuem auf und verwandte zu meinen Unterſuchungen ein untergäriges Bier, welches in Norddeutſchland nach dem Pilſener Typus gebraut war. Das an ſich tadellos blanke Bier wurde nach der Entfernung der Kohlenſäure noch durch das Filtrierpapier Schleicher u. Schüll „Nr. 602 hart" filtriert, welches unverletzte Hefenzellen ziemlich ſicher zurückhält.

Die Unterſuchung dieſes Bieres auf den Gehalt an Enzymen wurde nur auf die Körper ausgedehnt, welche in der normalen Betriebshefe vorkommen.[1]

Invertaſe. Daß Invertaſe im Bier vorhanden iſt, wurde bereits früher bewieſen. Die Invertaſe wirkt ſelbſtverſtändlich nicht auf den Rohrzucker allein, ſondern auch auf die Raffinoſe (Melitrioſe) ein.

Bei den Verſuchen kam auf ein 1 ccm Bier 0,1 g Raffinoſe; das gleiche Bier wurde zur Zerſtörung der Enzyme aufgekocht und in demſelben Verhältnis mit Raffinoſe verſehen.

Beide Proben ſtanden 24 Stunden bei 31° C. Nach der Zugabe von 5 ccm Fehlingſcher Löſung wurde die Miſchung 2 Minuten lang gekocht. In dem vorher nicht erhitzten Bier entſtand ein reichlicher Niederſchlag von Kupferoxydul, während die Flüſſigkeit ſtark gelb gefärbt war. Bei dem gekochten Bier bildete ſich nur eine geringe Menge von Kupferoxydul (aus der Rohmaltoſe[2] des Bieres ſelbſt herrührend), die Flüſſigkeit blieb blau. Genau wie bei der Verwendung von Rohrzucker verhielt ſich die Raffinoſe, ſo daß ich auch nach dieſem Verſuch die Exiſtenz eines beſonderen Enzyms „Raffinaſe" nicht annehmen kann.

Maltaſe. Zwecks eines Nachweiſes etwa vorhandener Maltaſe wurden in 50 ccm Bier bei Zimmertemperatur 4,2 g Maltoſe gelöſt, je 20 ccm der Löſung in 100 ccm Kölbchen abpipettiert und die eine Probe aufgekocht. Nach der Zugabe von wenig Thymol ſtanden beide Kölbchen 5 Tage lang im Brutſchrank bei 31° C., ſie wurden nach dem Abkühlen bis zur Marke mit deſtilliertem Waſſer aufgefüllt; von der Miſchung wurden 5 ccm mit Fehlingſcher Löſung 4 Minuten lang gekocht.

Man erhielt bei der

	ungekochten Probe	gekochten Probe
	0,1024 Cu	0,1034 Cu
	0,1056 „	0,1046 „
Im Mittel	0,1040 Cu	0,1040 Cu

Unter der Einwirkung der Maltaſe hätte aus der Maltoſe Glukoſe entſtehen müſſen, welch letztere ein beträchtlich größeres Reduktionsvermögen gegenüber Fehlingſcher Löſung beſitzt, als Maltoſe.

Die Gleichheit der erhaltenen Zahlen beweiſt bereits die Abweſenheit der Maltaſe im Bier.

Es wurden ferner 50 ccm Bier mit 2 g Maltoſe verſehen und 5 Tage im Brutſchrank aufbewahrt; die Löſung wurde mit Tierkohle gekocht und dann auf Oſazon verarbeitet.

Nach dem Abkühlen erhielt man einen reichlichen Niederſchlag von Phenyl-Maltoſazon, der ſich nach dem Auswaſchen mit kaltem Waſſer faſt vollſtändig in kochendem Waſſer löſte. Die heiße Löſung wurde auf einem getrockneten und gewogenen Filter abfiltriert und mit heißem Waſſer gewaſchen. Der Filterrückſtand betrug nach dem Trocknen 0,0006 g, es war demnach auch hier keine Spaltung der Maltoſe zu erkennen. Die geringe Menge des auf dem Filter zurückgehaltenen Rückſtandes iſt vielleicht darauf zurückzuführen, daß ſich bei dem Unterſuchen auch eines vollſtändig vergorenen Bieres mittelſt Phenylhydrazin ein ſelbſt in heißem Waſſer unlöslicher Körper abſcheidet, deſſen Natur noch nicht erkannt iſt.

Im Bier iſt Maltaſe nicht vorhanden.

Melibiaſe. Man gab zu je 10 ccm Bier 0,55 g kriſtalliſierte Melibioſe und ein wenig Thymol. Die eine Probe wurde zwecks Zerſtörung der Enzyme aufgekocht und blieb mit der anderen Probe 5 Tage im Brutſchrank bei 31° C. ſtehen.

Nach dem Abkühlen wurde die Löſung auf 50 ccm mit deſtilliertem Waſſer aufgefüllt; von dem Gemiſch kamen 10 ccm zur Reduktion mit Fehlingſcher Löſung. Erhalten wurden die Zahlen bei dem

	ungekochten Bier	gekochten Bier
	0,1610 Cu	0,1254 Cu
	0,1595 „	0,1248 „
Im Mittel	0,1602 Cu	0,1251 Cu

Der Unterſchied betrug 0,0351 Cu.

Die Melibioſe wird durch ihr entſprechendes Enzym in d-Galaktoſe und d-Glukoſe geſpalten, welche Zuckerarten ein erheblich ſtärkeres Reduktionsvermögen gegenüber Fehlingſcher Löſung beſitzen, als die Melibioſe[1]. Der Unterſchied von 35 mg Kupfer iſt auf die Rechnung der Spaltung der Melibioſe in dem ungekochten Bier zu ſchreiben.

---

[1] Chemikerztg. (Cöthen), Bd. 16, S. 143 (1892). Wochenſchr. f. Br., Bd. 9, S. 158 u. 193 (1892).

[2] Chemikerztg. (Cöthen), Bd. 16, S. 459 (1892).

[3] Wochenſchr. f. Brauerei, Bd. 19, S. 44 (1902).

[1] Die angewandten Methoden und die Umſatzgleichungen ſind in der Wochenſchr. f. Brauerei, Bd. 32, Nr. 16, 17 u. 18, S. 141, 151, 159 (1915), angegeben.

[2] Der Ausdruck „Rohmaltoſe" wurde als Bezeichnung für die „Fehlingſche Löſung" reduzierenden Subſtanzen des Bieres eingeführt, welche nicht ausſchließlich Maltoſe ſind. — Wochenſchr. f. Brauerei, Bd. 8, S. 4 (1891).

[1] Edm. O. v. Lippmann, Die Chemie der Zuckerarten, 3. Auflage, S. 583 ff., 762, 1596. Braunſchweig (1904).

Das untergärige Bier enthält demnach das Enzym Melibiaſe.

Trehalaſe. Über das Vorkommen von Trehalaſe im Bier wurden Verſuche nicht angeſtellt, da mir Trehaloſe nicht mehr zur Verfügung ſtand. Nach dem Verhalten dieſes Enzyms[1] iſt mit Wahrſcheinlichkeit anzunehmen, daß es nicht im Bier vorkommt.

Emulſin. Es wurden 20 ccm Bier mit 2 g Amydalin verſetzt und im Brutſchrank 5 Tage bei 31° C. aufbewahrt. Das Bier wurde deſtilliert, das Deſtillat fing man in 0,2 ccm einer Löſung von mit wenig Eiſenchlorid verſetztem Eiſenoxydulſulfat auf. Nach der üblichen weiteren Behandlung[2] war keine Spur von Blauſäure nachzuweiſen, das Bier enthält mithin kein Emulſin.

Amygdalaſe. Bei dem erſten Verſuch löſte man 1,45 g Amygdalin (Schering) in 50 ccm Bier, von welchem je 20 ccm ſteriliſiert und nicht ſteriliſiert in den Brutſchrank kamen. Nach 4 Tagen wurde die Löſung auf 100 ccm aufgefüllt und 25 ccm zur Reduktion verwandt. Es ergaben ſich die Zahlen

nicht ſteriliſiertes Bier	erhitztes Bier
0,0840 Cu	0,0755 Cu
—	0,0755 „

Der Unterſchied betrug 0,0085 Cu, entſprechend 0,0053 Glukoſe. Da 511 g Amygdalin bei der vollſtändigen Spaltung zu Mandelnitrilglukoſid und Glukoſe 180 g Glukoſe ergeben, berechnet ſich aus den gewonnenen Zahlen, daß rund 10,4 pCt. des Amygdalins geſpalten wurden.

Ein zweiter Verſuch, bei welchem je 20 ccm Bier mit 2,0000 g Amygdalin (Kahlbaum) gekocht und ungekocht 6 Tage unter Beigabe von Thymol bei 31° C. ſtehen blieben, ergab nach dem Auffüllen der Löſung auf 100 ccm, von welcher Menge 25 ccm zur Reduktion mit Fehlingſcher Löſung kamen, die folgenden Zahlen:

	ungekochtes Bier	gekochtes Bier
	0,1170 Cu	0,0724 Cu
	0,1160 „	0,0724 „
Im Mittel	0,1165 Cu	0,0724 Cu

Der Unterſchied betrug 0,0441 Cu, entſprechend 0,02295 Glukoſe. Die angewandten 2 g Amygdalin lieferten ſomit unter der Enzymwirkung des Bieres 0,0918 g Glukoſe oder 4,59 pCt. von der angewandten Menge Amygdalin, während das genannte Glukoſid bei vollſtändiger Aufſpaltung 35,22 pCt. Glukoſe liefert. Es waren demnach 13,03 pCt. des Amygdalins durch ein Enzym des Bieres zerſetzt worden.

Das Amygdalin (Kahlbaum) wurde auf die Gegenwart von Rohrzucker unterſucht, denn wenn letzterer, der ſich ebenfalls in den ſüßen Mandeln, dem Rohſtoff für die Darſtellung des genannten Glukoſides, vorfindet, dem Amygdalin noch anhaftete, ſo wären die eben angeführten Unterſuchungen trügeriſch.

Bei halbſtündigem Kochen einer mit 5 pCt. Eſſigſäure verſetzten Rohrzuckerlöſung wird der letztere vollſtändig in Invertzucker umgewandelt.[1]

Es wurden deshalb 0,5 g Amygdalin (Kahlbaum) mit 25 ccm einer 5prozentigen Eſſigſäure 30 Minuten lang im kochendem Waſſerbad erhitzt und ſodann mit Fehlingſcher Löſung gekocht. Man erhielt 0,0004 g Cu, mithin eine zu vernachläſſigende Menge.

Da bei den Verſuchen mit Bier oder Amygdalin von letzterem Stoff bei der Reduktion in verdünnter Löſung ebenfalls 0,5 g Amygdalin anweſend waren, hätten wir von der oben angegebenen Kupferzahl (0,0441) noch 0,0004 abzuziehen; es verbleiben demnach 0,0437 Cu, welche 0,02275 Glukoſe bedeuten. Der hiermit richtig geſtellte Zerſetzungswert des Amygdalins durch Bier berechnet ſich damit auf rund 12,28 pCt.

Es iſt ſomit bewieſen, daß im Bier das Enzym Amygdalaſe gegenwärtig iſt.

Karboxylaſe. Es wurde 1 ccm Brenztraubenſäure mit 13 ccm $\frac{n}{1}$ Natronlauge verſetzt und auf 100 ccm mit deſtilliertem Waſſer aufgefüllt. Die Löſung reagierte ſchwach alkaliſch. Dieſe Löſung wurde einmal zur Hälfte, ein andermal im Verhältnis von 1 Löſung zu 2 Bier mit Bier vermiſcht. Die Miſchung reagierte gegen Lackmus (Tüpfelprobe) faſt neutral. Die Löſungen ſtanden 5 Tage im Brutſchrank. Bei der Unterſuchung ergab ſich, daß dieſelben eine ganz ſchwach ſaure Reaktion gegen Lackmus zeigten. Wäre Karboxylaſe zugegen geweſen, ſo hätten beide Proben alkaliſche Reaktion annehmen müſſen; auch nach längerem Kochen zur Zerſtörung etwa vorhandenen doppeltkohlenſauren Salzes blieb die Reaktion gegen Lackmus, wie auch gegen Phenolphtalein ſchwach ſauer.

Karboxylaſe iſt demnach im Bier nicht vorhanden.

Lipaſe. Je 100 ccm gekochtes und ungekochtes Bier wurden mit 2,5 ccm Aether butylicus con. (Schering) vermiſcht, 5 Tage im Brutſchrank bei 31° aufbewahrt und mit $\frac{n}{4}$ Natronlauge unter Verwendung von neutralem Lackmuspapier (Tüpfelprobe) titriert.

Man verbrauchte bei der gekochten Probe 13,2 ccm, bei der ungekochten Probe 13,4 ccm der Lauge; die Gleichheit der Zahlen beweiſt, daß Lipaſe nicht im Bier vorkommt.

Es ſei nebenbei erwähnt, daß der angewandte Butyläther etwas ſauer reagierte.

Endotryptaſe. Zum eventuellen Nachweis dieſes Enzymes wurden Reagenzgläſer, welche eine 10proz. Gelatine mit ſchräg erſtarrter Oberfläche enthielten, mit einigen Kubikzentimeter Bier und einem Körnchen Thymol verſehen; ſie blieben bei Zimmertemperatur 12 Tage ſtehen. Irgend eine Veränderung der Oberfläche der Gelatine hatte während dieſer Zeit nicht ſtattgefunden, ſo daß mit dieſer Unterſuchung die Abweſenheit der Endotryptaſe im Bier bewieſen wird.

Katalaſe. Es wurden 2 ccm gut entkohlenſäuertes Bier und ſodann 1 ccm Waſſerſtoffſuperoxyd von 10 pCt. in den van Itersonſchen Gärapparat gegeben, welcher 24 Stunden bei 31° ſtehen blieb. Nach dieſer Zeit hatte ſich keine Spur Gas entwickelt; demnach kommt alſo Katalaſe im Bier nicht vor.

Oxydaſe. Man löſte 5 mg Tetramethylparaphenylendichlorid (Kahlbaum) in 10 ccm Waſſer, tränkte damit Filtrierpapier und übergoß dieſes ſofort mit Bier. Von dieſer „Tetra"-Löſung wurden ferner 5 ccm mit 1 ccm bei 16° geſättigter Sodalöſung verſetzt, mit dieſer Miſchung ebenfalls Filtrierpapier getränkt und das letztere noch mit Bier begoſſen.

Nach einer halbſtündigen Beobachtungsdauer zeigte das „Tetrapapier" ſowohl mit, wie ohne Bier eine ſchwache Violettfärbung. Ein Unterſchied in der Farbentönung konnte nicht aufgefunden werden. Das „Tetraſoda"-Papier verfärbte ſich nicht.

Das Vorkommen von Oxydaſe im Bier iſt demnach zu verneinen.

Reduktaſe. Man gab zu 10 ccm Bier 0,1 g Natriumſelenit und bewahrte die Miſchung bei 31° 24 Stunden lang auf; es entſtand keine Spur einer Ausſcheidung von Selen.

In homöopathiſche Gläschen wurde Bier mit Schwefelblumen eingefüllt und ebenfalls im Brutſchrank aufbewahrt. Die Proben zeigten bei der Öffnung des Korkes keine Spur von Schwefelwaſſerſtoffgeruch, auch war letzterer nicht durch Bleipapier nachzuweiſen.

Eine Reduktaſe iſt ſomit im Bier nicht vorhanden.

---

[1] Wochenſchr. f. Brauerei, Bd. 32, S. 143 (1915).

[2] Wochenſchr. f. Brauerei, Bd. 32, S. 152 (1915).

[1] Ed. O. v. Lippmann, Die Chemie der Zuckerarten, 3. Auflage, S. 1257, Braunſchweig (1904).

Hefenlab. Es wurden 20 ccm Bier mit 20 ccm ungekochter Milch im Waſſerbad bei 58° zwei Stunden lang erhitzt. Es fand keine Ausſcheidung von Kaſein ſtatt. Das Hefenlab konnte demnach im Bier nicht nachgewieſen werden.

Bei der Zuſammenſtellung der Ergebniſſe betone ich, daß ich zu meinen Verſuchen ein gut abgelagertes untergäriges Bier verwandt habe, welches durch Filtrieren über Filtrierpapier, Schleicher und Schüll, „Nr. 602 hart" nach Möglichkeit von noch etwa vorhandenen ſchwebenden Hefenzellen befreit war.

Die biologiſchen Unterſuchungen der verwendeten Bierproben ergaben in jedem Fall die Sicherheit, daß weder wilde Hefen noch Bakterien vorhanden waren.

Nachgewieſen wurden im Bier ſomit nur die Enzyme: Invertaſe, Melibiaſe und Amygdalaſe, während auffälligerweiſe die Maltaſe, ferner die Trehalaſe (mit Wahrſcheinlichkeit), das Emulſin, die Karboxylaſe, Lipaſe, Endotryptaſe, Katalaſe, Oxydaſe, Reduktaſe und das Hefenlab im Bier nicht vorkommen.

Die Verwendung von Druckluft zum Schenken von Bier.

Von F. Schönfeld.

(Schluß.)

Durch den Abfluß von Kohlenſäure vermindert ſich entſprechend das Biervolumen, während das Luftvolumen ſich um dieſe Verminderung ausdehnt. Je mehr das Luftvolumen mit der Abnahme des Biervolumens wächſt, um ſo größer iſt die Aufnahmefähigkeit für die den Geſetzen der Diffuſion folgende Kohlenſäure.

Es iſt alſo ein Überdruck von Luft nicht imſtande, die im Bier vorhandene Kohlenſäure in demſelben feſtzuhalten, und an der Diffuſion nach oben in den Luftraum zu hindern.

Es iſt dabei ohne praktiſche Bedeutung, welcher Druck von Luft auf das Bier aufgeſetzt wird.

Dieſe theoretiſchen Erwägungen brauchen nun aber durchaus noch nicht zu der notwendigen Schlußfolgerung zu führen, von vornherein ſchon die Anwendung von Druckluft als den techniſch-wiſſenſchaftlichen Auffaſſungen zuwider und damit als unbrauchbar anzuſprechen, denn ſie geben noch keinen Aufſchluß darüber, wie viel von der Kohlenſäure des Bieres während des Ausſchankes in Wirklichkeit entweicht bzw. bei den üblichen Ausſchankverhältniſſen entweichen kann. Auch muß in Rückſicht gezogen werden, daß es ſicher etwas anderes iſt, ob ein Faß Bier in wenigen Stunden leergeſchenkt oder ob daran ein oder mehrere Tage geſchenkt wird. Sicher müßte ſich, woran nicht gezweifelt werden könnte, ein unterſchiedliches Verhalten ergeben in bezug auf den Verluſt an Kohlenſäure und damit zuſammenhängend auf Geſchmack und Schaum des Bieres.

Es müßte alſo unter wiſſenſchaftlicher Kontrolle das Verfahren erſt nochmals geprüft und dabei auf die verſchiedenen Ausſchankverhältniſſe Rückſicht genommen werden, wenn man feſtſtellen wollte, ob und unter welchen Verhältniſſen ſich eine Brauchbarkeit der Druckluftanwendung im Vergleich zur Kohlenſäuremethode ergibt.

In der Verſuchs- und Lehrbrauerei wurden nun ſolche Verſuche mit einem von einer hieſigen Firma gebauten, elektriſch betriebenen Apparat ausgeführt, welcher die erzeugte Druckluft zugleich auch geruchsfrei und keimfrei macht.

Die Prüfung erſtreckte ſich auf die Feſtſtellung, ob und inwieweit der Geſchmack des unter Verwendung des obigen Apparates ausgeſchänkten Bieres Veränderungen erleidet, ob die Schaumbildung in irgendeiner Weiſe beeinflußt wird und ſchließlich, ob und inwieweit die in dem Bier vorhandene Kohlenſäure eine Abnahme erfährt. Zur Durchführung der Verſuche wurde helles bzw. dunkles, in der üblichen Weiſe im Lagerkeller gelagertes und ausgereiftes Bier, welches auf $^1/_4$-hl-Gebinde abgefüllt worden war, benutzt. Die Verſuche, welche periodiſch, jedoch in beliebigen Zwiſchenräumen ausgeführt wurden, dehnten ſich auf drei Monate aus. Das zum Schänken gelangende Bier war dabei auf Trinktemperatur (9—11° C.) eingeſtellt.

Gleichzeitig um einen Vergleich mit der üblichen Methode unter Benutzung von Kohlenſäure anſtellen zu können, wurde ſtatt der Druckluft Kohlenſäure zum Herausdrücken des Bieres aus dem Faß benutzt. Da der Geſchäftsgang bekanntermaßen in vielen Wirtſchaften nur ein ſehr mäßiger iſt, ſo wurde unter Anlehnung an dieſe Fälle der Praxis beim Ausſchänken in der Weiſe verfahren, daß das Faß nicht in ununterbrochenem Zuge in kurzer Zeit entleert wurde, ſondern die Entleerung unter Ausſchänken von wenigen Litern täglich ſo hingezogen, daß der Inhalt des Faſſes nach zwei, drei oder vier Tagen erſt völlig ausgeſchänkt war.

Es ſtellte ſich der Kohlenſäuregehalt in dem ausgeſchänkten Bier bei den beiden verſchiedenen Ausſchankmethoden folgendermaßen:

I. Verſuchsreihe: Ausſchank mit Luft.

Verſuch A. Die erſte Probeentnahme erfolgte unmittelbar nach dem Anſtich des Faſſes, die Ausführung der Kohlenſäurebeſtimmung geſchah bei 7 hintereinander entnommenen Proben. Der Kohlenſäuregehalt ſtellte ſich im Durchſchnitt auf 0,312 pCt.

Die zweite Probeentnahme wurde am nächſtfolgenden Tag vorgenommen. Wiederum wurden 7 Proben hintereinander entnommen und zur Unterſuchung verwendet. Dieſelbe ergab einen Kohlenſäuregehalt von 0,302 pCt.

Die dritte Probeentnahme erfolgte wiederum einen Tag ſpäter. Der Kohlenſäuregehalt betrug nunmehr 0,284 pCt.

Am nächſtfolgenden Tage, an welchem das Faß geleert wurde, hatte das Bier bei der vierten Probeentnahme nach Unterſuchung der wiederum entnommenen 7 Einzelproben einen Kohlenſäuregehalt von 0,251 pCt.

Der auf das Faß aufgeſetzte Druck betrug nicht ganz 1 Atm.

Verſuch B. Anſtellung wie bei Verſuch A. Stets wurden bei der Probeentnahme 7 Einzelproben entnommen und unterſucht. Das Ausſchenken des Faſſes zog ſich bis zum vierten Tage hin, indem jedesmal etwa ein Viertel des Faßinhalts zum Ausſchenken gelangte. Die erſte Probe, am erſten Tage entnommen, ergab einen Kohlenſäuregehalt von 0,294 pCt., die zweite Probe, am zweiten Tage entnommen, 0,290 pCt. Kohlenſäure, und die dritte Probe, am dritten Tage entnommen, 0,272 pCt.; die letzte, am vierten Tage entnommene Probe, 0,185 pCt. Kohlenſäure.

Verſuch C, bei welchem die Bedingungen wie bei A und B gewählt wurden, ergab beim Ausſchenken am erſten Tage einen Kohlenſäuregehalt von 0,312 pCt., beim Ausſchenken am zweiten Tage einen Gehalt von 0,308 pCt. Kohlenſäure; am dritten Tage einen Gehalt von 0,283 pCt. Kohlenſäure, am vierten Tage einen Gehalt von 0,268 pCt. Kohlenſäure. Das Bier ſtand hierbei ſtändig unter einem Druck von 0,75 Atm.

Verſuch D. Das Bier wurde, nachdem für die erſte Probeentnahme die nötige, oben angegebene Zahl von Proben entnommen worden war, zwei Tage lang unter dem Druck von 0,75 Atm. gehalten, ohne daß in der Zwiſchenzeit etwas ausgeſchenkt wurde. Das Faß war dabei etwa drei Viertel voll. Der Kohlenſäuregehalt betrug am erſten Tage 0,276 pCt, am dritten Tage, an welchem das Faß völlig leer geſchenkt wurde, 0,261 pCt.

II. Verſuchsreihe: Ausſchank mit Kohlenſäure.

Verſuch A. In gleicher Weiſe wie bei der erſten Verſuchsreihe wurden Proben aus einem $^1/_4$-hl-Gebinde entnommen, nur daß ſtatt mit Luft mit Kohlenſäure ausgeſchenkt wurde

Die Probeentnahme am erſten Tage ergab einen Kohlenſäuregehalt von 0,36 pCt., am zweiten Tage 0,37 pCt., am dritten Tage 0,376 pCt., am vierten Tage 0,360 pCt.

Verſuch B. Bei dem am erſten Tage abgefüllten Bier betrug der Kohlenſäuregehalt 0,303 pCt., am zweiten Tage, nachdem der Kohlenſäuredruck gleich nach dem Ausſchenken am erſten Tage abgeſtellt worden war, 0,297 pCt., am dritten Tage, nachdem das Faß wieder nach dem Ausſchenken am zweiten Tage unter Druck geſetzt worden war, 0,31 pCt.

Verſuch C. Gleich nach dem Ausſchenken zeigte das Bier einen Kohlenſäuregehalt von 0,315 pCt., welcher ſich, da der Kohlenſäuredruck beim Stehenlaſſen bis zum anderen Tage abgeſtellt wurde, auf 0,291 pCt. verminderte; am vierten Tage betrug der Kohlenſäuregehalt ſchon wieder 0,312 pCt., nachdem das Bier wieder am dritten Tage unter Druck geſetzt war.

Verſuch D. Der Kohlenſäuregehalt betrug beim Ausſchenken am erſten Tage 0,317 pCt., am Tage darauf 0,321 pCt., am dritten Tage 0,334 pCt., am vierten Tage 0,334 pCt. Das Bier ſtand dabei ſtändig unter Druck.

Die mit Druckluft geſchenkten hielten beim Schenken am erſten Tage guten Schaum und waren friſch im Geſchmack. Beim Schenken am folgenden Tage war ein Nachlaſſen in der Schaumbeſtändigkeit und Schaumdichte unter Umſtänden nicht wahrnehmbar, im Geſchmack aber meiſtens erkennbar, und bei noch längerem Zapfen bis zum dritten oder gar vierten Tage zeigte das unter Luft gehaltene Bier eine ſchon erhebliche nachteilige Beeinfluſſung der Schaumbeſtändigkeit, ganz beſonders aber im Geſchmack, der nun als völlig leer anzuſprechen war.

Die Ergebniſſe der chemiſchen Unterſuchung über die Höhe des Kohlenſäuregehalts laſſen unzweideutig erkennen, daß bei Benutzung von Kohlenſäure zum Ausſchenken der Kohlenſäuregehalt des Bieres, falls dieſes auf Tage hinaus unter dem Kohlenſäuredruck belaſſen wird, eine Zunahme erfährt, daß hingegen bei Verwendung von Luft zum Abfüllen das Bier eine Verminderung ſeines Kohlenſäuregehaltes erleidet, wenn es einige Zeit, namentlich aber, wenn es tagelang unter der Einwirkung der Druckluft verharrt.

Biere, welche unter Umſtänden ihren benötigten Gehalt an Kohlenſäure nicht in ganz vollem Maße beſitzen, und aus dieſem Grunde vielleicht nicht ganz ſchankfähig ſind, erfahren unter dem Druck der Kohlenſäure eine derartige Zunahme in ihrem Kohlenſäuregehalt, daß ſie ſchließlich voll ſchankfähig werden, und ſich dabei in ihren Geſchmackseigenſchaften inſofern weſentlich verbeſſern, als ſie friſcher und erfriſchender ſchmecken und, was auch nicht minder von großer Bedeutung iſt, beſſere, dichtere und anhaltendere Schaumbildung zeigen.

Ein Nachlaſſen des Kohlenſäuregehaltes kann allerdings eintreten, wenn der Kohlenſäurezutritt von der Kohlenſäureflaſche längere Zeit abgeſtellt wird.

Bei ſachgemäßer Bedienung des Ausſchankapparates hat es der Wirt ſomit völlig in der Hand, ſofern er Kohlenſäure zum Ausſchenken verwendet, dem Biere den angemeſſenen Kohlenſäuregehalt, mit welchem es von dem Lagerfaß in der Brauerei auf das Transportgebinde abgefüllt wird, und den es bis zum Ausſchank in der Wirtſchaft im Faß auch beſitzen ſoll, auf der durch die Behandlung in der Brauerei gebrachten Höhe zu erhalten, auch wenn der Abſatz in der Wirtſchaft ein derart verminderter iſt, daß von dem aufgelegten Fäßchen mehrere Tage geſchenkt werden muß, ehe es völlig leer wird. Mit Hilfe der Kohlenſäure vermag der erfahrene und umſichtige Wirt ſtets gleich friſches Bier ſeinem Gaſt vorzuſetzen.

Bei Anwendung von Luft werden die Verhältniſſe beim Ausſchenken, wie vorhin ſchon ausgeführt wurde, inſofern anders, als das Bier im Faß nicht unter dem Druck des gleichen Gaſes ſteht, welches in gelöſter Form in erheblichen Mengen im Bier enthalten iſt, ſondern dem eines anderen Gaſes ausgeſetzt iſt, von welchem es auch ſelbſt kleinſte Teilchen nicht enthält. Infolgedeſſen findet trotz des nicht unerheblichen Druckes eine Diffuſion der Kohlenſäure in den Luftraum ſtatt, und es werden außerdem Anteile der über dem Bier befindlichen, unter hohem Druck gehaltenen Luft in das Bier eingepreßt.

Dieſe Abwanderung der Kohlenſäure vollzieht ſich allerdings nicht unmittelbar, ſondern in einem langſamen Vorgang. Die Unterſuchungen, deren Ergebniſſe oben mitgeteilt worden ſind, zeigen, daß Bier nach eintägiger Behandlung unter einem Druck von $^3/_4$ Atm. Luft immer noch etwa 95—98 pCt. ſeines Kohlenſäuregehaltes bewahrt hat, wenn das Biervolumen im Faß noch ein relativ großes und die über dem Bier ſtehende Luftſchicht eine relativ geringe iſt. Der Verluſt wird aber erheblich ſtärker, ſobald das Biervolumen im Faß durch den Ausſchank eine weſentlichere Verminderung erfährt. So wurde z. B. gefunden, daß die Kohlenſäureabnahme in dem Biere, welches in den beiden erſten Tagen bis zur Hälfte des Faſſes ausgeſchenkt worden war, bis dahin 6—10 pCt., und wenn das Faß erſt nach drei Tagen völlig leer geſchenkt wird, ſchließlich bis zu 30 pCt. des urſprünglichen Gehaltes betrug.

Mit der Abnahme an Kohlenſäure verliert aber ein Bier ſeinen Wohlgeſchmack und ſeine Friſche. Dieſe Abnahme zu verhindern, iſt darum zwecks Erhaltung der dem Biere zukommenden Weſenseigenſchaften eine wichtige Aufgabe, welche dem Wirt zufällt.

Ein Verluſt von wenigen Prozenten des Geſamtkohlenſäuregehaltes kann unter Umſtänden auch ohne Nachteile für ein Bier hingehen. So konnte bei unſeren Verſuchen feſtgeſtellt werden, daß der nach einem Tage unter Verwendung von Druckluft eintretende Verluſt an Kohlenſäure noch nicht derartige nachteilige Wirkungen auf Schaumbeſtändigkeit, Schaumdichte und Friſche des Geſchmacks ausübte, daß es augenfällig und beim Trinken bemerkbar war. Solche ungünſtigen Veränderungen laſſen ſich wirkſamer zurückhalten, wenn das Bier möglichſt niedrige Trinktemperatur beſitzt.

Man wird ev. noch in der Lage ſein, das Bier von einem unter dem Schankapparat liegenden Faß verhältnismäßig friſch und bei gutem Schaum zu erhalten, wenn es ſelbſt bis zum anderen Tage unter dem Zapfhahn liegen bleibt, ſofern das Faß noch verhältnismäßig voll iſt. Gewiſſe, unter Umſtänden nicht unbedenkliche Eigenſchaftsverminderungen werden aber zu befürchten ſein, wenn das Schenken von dem aufgelegten Faß am nächſtfolgenden Tage fortgeſetzt wird, der unter der Druckluft belaſſene Faßinhalt aber nur ein geringer iſt. Mit ſtarken nachteiligen Beeinfluſſungen wird man aber ſchon rechnen müſſen, wenn das zum erheblichen oder gar größten Teil ausgeſchenkte Faß noch einen weiteren Tag unter dem Zapfhahn belaſſen wird.

Von der Beſchaffenheit des jeweilig zum Schenken gelangenden Bieres wird es indes weiterhin abhängig ſein, ob die Nachteile ſtärkerer oder ſchwächerer Natur ſind, und die Beeinfluſſung ſoweit führt, daß der Wohlgeſchmack und die Friſche empfindlich leiden und die Schaumbeſtändigkeit ſtark in Frage geſtellt wird.

Ganz allgemein unterliegen die hellen Biere leichter derartigen nachteiligen Einwirkungen als die dunklen. Anders wäre auch eine Erklärung für die Erhaltung des Brauches gar nicht zu geben, daß Münchener Bier nicht nur in München ſelbſt, ſondern auch außerhalb des Herſtellungsortes, ſo beſonders auch in den großen Bierſtuben Norddeutſchlands, mit Zapfhahn direkt vom Faß geſchenkt wird.

Darf man ſich ſomit keiner Täuſchung darüber hingeben, daß das Bier, ſofern es unter Umſtänden ſelbſt ſchon geringe Anteile ſeines Kohlenſäuregehaltes verliert, nachteilige Veränderung in ſeinem Ausſehen, Wohlgeſchmack und ſeiner Bekömmlichkeit erleidet, ſo wird es andererſeits ev. unbedenklich ſein, ein Bier unter Verwendung von Druckluft ſtatt Kohlenſäure zu ſchenken, wenn die Leerung des Faſſes ſich in kurzer Zeit vollzieht, und der Wirt nicht gezwungen iſt, von dem gleichen Faß noch am anderen Tage weiter zu ſchenken.

Bei flottem Betriebe, wo ein Faß nach wenigen Stunden oder gar früher ausgeſchenkt wird, kann von einer ſchädigenden Wirkung der Druckluft, ſofern ſie geruchsfrei und ſonſt einwandfrei iſt, nicht die Rede ſein. Für Wirtſchaften, welche tagelang von einem Faſſe zapfen, kann der Erſatz von Kohlenſäure durch Druckluft indes in keiner Weiſe empfohlen, im Gegenteil muß ihm auf das entſchiedenſte wegen der dadurch hervorgerufenen Verluſte an Kohlenſäure direkt abgeraten werden.

Wegen der nicht unerheblichen Verminderung der Koſten, welche die Verwendung von Druckluft ſtatt Kohlenſäure in Ausſicht ſtellt, mag es wohl der Erwägung wert ſein, zum Ausſchenken von Bier in Wirtſchaften Druckluft als Erſatz für Kohlenſäure in Anwendung zu bringen, ſofern diejenigen Vorausſetzungen dafür gegeben ſind, auf welche oben hingewieſen worden iſt.

Unterſuchungen über den Hopfen (Humulus lupulus L.).

Von **Johs. Schmidt.**

(Aus den „Comptes rendus des travaux du Laboratoire", 11. Band, 4. Lieferung, S. 165, 1915, ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

VI. Über den Lupulingehalt in durch Kreuzung hervorgebrachten Hopfenpflanzen.

1. Einleitung.

Seit dem Jahre 1911 wurde eine Auswahl der wichtigſten ausländiſchen Hopfenſorten im Verſuchsgarten des Carlsberg-Laboratoriums gezüchtet. Der Zweck dieſer Züchtung war ein zweifacher: 1. es ſollten ſolche älteren Sorten im däniſchen Klima geprüft und 2. mit däniſchen und anderen männlichen Pflanzen gekreuzt werden zum Zwecke der Erzeugung neuer guter Sorten.

Bislang wurden folgende Eigenſchaften in Betracht gezogen:

1. Blütezeit („Frühe"),
2. Ertragsfähigkeit (Nummer und Gewicht des Hopfens per Ranke),
3. Lupulingehalt (beſtimmt in Prozenten der Hopfentrockenſubſtanz),
4. Aroma.

Die unter 1. und 2. aufgeführten Eigenſchaften ſind direkt meßbar durch einfaches Zählen und Wiegen; der Lupulingehalt wurde nach der von Ö. Winge und J. C. H. Jenſen[1]) beſchriebenen Methode durch Extraktion des getrockneten Hopfens mittels kaltem Äthyläther und Titration der Löſung mit 0,05 n-Kalilauge in Prozenten der Hopfentrockenſubſtanz beſtimmt.

Bezüglich des Aromas beſteht keine brauchbare Methode zur objektiven Unterſuchung in kleinen Proben,und wir müſſen uns daher auf eine rein ſubjektive Prüfung beſchränken. Im Anſchluß hieran möchte ich hinweiſen auf eine kürzlich veröfentlichte Abhandlung über das eigenartige terpentinähnliche Aroma in manchen amerikaniſchen Hopfenpflanzen und die Konſtanz derſelben in Klonen, und in durch Kreuzung erzeugten Pflanzen[2]).

Es iſt kaum nötig, zu ſagen, daß derartige Unterſuchungen einen beträchtlichen Zeitaufwand erfordern; es ſind denn auch unſere unter 1. und 2. aufgeführten Verſuche noch nicht zum Abſchluß gelangt. Ich kann jetzt noch keine abſchließenden Mitteilungen machen; ich möchte aber jetzt ſchon einige vorläufige Mitteilungen machen über die ſeit unſerem erſten Kreuzungsverſuch im Jahre 1911 erhaltenen Ergebniſſe. Das kann ich deswegen, weil der Verſuch bereits teilweiſe zum Abſchluß gelangt iſt, da wir unglücklicherweiſe aus Platzmangel gezwungen waren, einen großen Teil der Sämlinge nach einer erſtlichen Inaugenſcheinnahme auszurotten; wir konnten uns aber ein Urteil darüber bilden, was man im allgemeinen aus derartigen Kreuzungsverſuchen mit Hopfen zu erwarten hat.

In jedem Hopfengarten, in dem männliche Pflanzen vorhanden ſind, findet ſpontane Kreuzung ſtatt, wodurch Klonen entſtehen, die andere Eigenſchaften haben als die Mutterpflanzen. Nach meiner Anſicht kann es nicht zweifelhaft ſein, daß die meiſten neuen Sorten oder Varietäten durch Kreuzungen erzeugt worden ſind. Bislang iſt auf dem Wege der methodiſchen Kreuzung der Hopfen wenig getan worden; alle wichtigen, bislang gezüchteten Varietäten entſtammten ungefähren Funden von Sämlingen, die durch zufällige Kreuzung entſtanden ſind. Das bedeutet jedoch keinesfalls, daß ein ſyſtematiſches Kreuzen von Hopfen keine Ausſicht auf erheblichen Erfolg habe; im Gegenteil ſcheint eine derartige Arbeit ſehr ausſichtsreich zu ſein. Im Gegenſatz zu den meiſten anderen unſerer Kulturpflanzen iſt der Hopfen perennierend und kann auf vegetativem Wege vermehrt werden, wodurch die Möglichkeit bis zu einem ſehr hohen Grade gewährleiſtet wird, daß man die durch Kreuzung erhaltenen wertvollſten Eigenſchaften feſtlegen und feſthalten kann.

Aus den vorhandenen Unterſuchungen[1]) iſt erſichtlich, daß Kreuzungsverſuche mit Hopfen, wenigſtens gelegentlich, in den meiſten hopfenbauenden Ländern bis zum Ende des verfloſſenen Jahrhunderts durchgeführt worden ſind und in mehreren Fällen wahrſcheinlich gute Ergebniſſe erzielt wurden, wenn auch größtenteils lediglich örtlichen Charakters. In England ſcheint in dieſer Beziehung mehr getan worden zu ſein, als in den beiden anderen großen Hopfenbauländern Deutſchland und Öſterreich, welche Tatſache vielleicht mit der allgemeinen Anſicht im Zuſammenhang ſteht, daß in den beiden letztgenannten Ländern männliche Pflanzen ſo weit als möglich ausgerottet wurden, da der Gehalt des Hopfens an Samen dem Bier nachteilig iſt. (In England werden andererſeits männliche Pflanzen in den Hopfengärten beſonders kultiviert, und das Vorhandenſein von Samen wird hier gewöhnlich als notwendig betrachtet für die eigentliche Entwicklung des Hopfens.)

Unter den auf dem Feſtland durchgeführten Kreuzungsverſuchen ſind die bemerkenswerteſten die von Remy[2]) im Jahre 1898 begonenenen, die in ſo ausgezeichneter und durchaus wiſſenſchaftlicher Weiſe angeſetzt wurden, daß die vorzeitige Unterbrechung des Verſuchs wegen Weggang des Verſuchsanſtellers von Berlin vor Erlangung endgültiger Ergebniſſe im höchſten Grade bedauerlich iſt. Remy klaſſifizierte ſeine Sämlinge ſowohl nach dem Gerbſtoff-, als auch nach dem Lupulingehalt.

Ein weiterer Verſuch, der erwähnenswert iſt, iſt der von Fruwirth[3]) im Jahre 1900 durchgeführte, aus dem hervorgeht, daß die Durchſchnittsernte der Sämlinge größer war, als die der auf vegetativem Wege hervorgebrachten Pflanzen derſelben Varietät, z. B. früher Steiermärker.

Am wichtigſten aber, wie es ſcheint, ſind die in England durchgeführten Kreuzungsverſuche. Beſonders bemerkenswert ſind die von E. S. Salmon vom Landwirtſchaftlichen Inſtitut zu Wye in der Grafſchaft Kent ſeit 1906 durchgeführten Arbeiten. Über die praktiſche Seite der hier angewandten Methode macht Salmon[4]) folgende Angaben:

---

[1]) Über eine Methode zur quantitativen Beſtimmung der Hopfenharze. Wochenſchrift für Brauerei 1915, S. 12.

[2]) Unterſuchungen über den Hopfen. V. Über das Aroma des Hopfens. Von Johs. Schmidt. Wochenſchrift für Brauerei 1915, S. 109.

[1]) Eine Überſicht über dieſes Gebiet findet ſich in C. Fruwirth: Die Züchtung der landwirtſchaftlichen Kulturpflanzen, Bd. 3, S. 76—79. Berlin 1910 (Paul Parey).

[2]) Th. Remy: Die Züchtung im Dienſte des Hopfenbaues. Wochenſchrift für Brauerei 1903, Nr. 36, S. 402.

[3]) a. a. O. S. 79.

[4]) E. S. Salmon: Bemerkungen über Hopfen 1913/14, S. 17. (Journ. of S. E. Agricultural College, 1914.)

„Während des Jahres 1913 wurde der Hopfenbaugarten von mehr als 20 Hopfenbauern beſucht, die zu Verſuchen in ihren Hopfengärten mehrere der am meiſten Erfolg verſprechenden Sämlinge auswählten. Im ganzen wurden 2830 Schnitte von 23 verſchiedenen Varietäten an 29 Hopfenbauern verteilt. Außerdem wurden 202 bewurzelte Fechſer von 10 Varietäten in dem Verſuchs-Hopfengarten der Verſuchsſtation zu Eaſt Melling gepflanzt. Der Verſuchs-Hopfengarten iſt den Hopfenbauern von Kent, Surrey und Suſſex zu jeder Zeit der Beſichtigung offen. Wie in früheren Jahren wurden Hopfenproben von den am meiſten verſprechenden Sämlingen und anderen Varietäten entnommen, getrocknet und in Muſterbüchſen gepreßt zur Prüfung auf Geruch uſw. durch Sachverſtändige uſw."

Ferner wurden chemiſche Analyſen über den Harzgehalt verſchiedener Sämlinge durchgeführt, Unterſuchungen über den Grad ihrer Widerſtandsfähigkeit gegen Paraſiten uſw.

Schließlich ſei erwähnt, daß bislang in Dänemark noch keine Hopfenkreuzungsverſuche durchgeführt wurden, obwohl, wie wir ſpäter erfahren werden, die däniſchen Hopfen verbeſſerungsbedürftiger ſind als die Hopfen anderer Länder. Die Urſache hiervon iſt hauptſächlich zu ſuchen in dem Mangel an Intereſſe für Hopfenbau überhaupt und in dem armen Zuſtande, in dem ſich die Induſtrie in dieſem Lande in den letzten Jahren befunden hat.

Wir können nunmehr zu den Kreuzungsverſuchen de Jahres 1911 übergehen.

2. Die Verſuche.

Die Kreuzungen wurden im Verſuchsgarten des Carlsberg-Laboratoriums im Juli und Auguſt 1911 durchgeführt. Die Mutterpflanzen waren zum großen Teil feine Arten aus hopfenbauenden Gegenden Europas. Da wir damals keine männlichen im Verſuchsgarten hatten, wurde Blütenſtaub von wilden Pflanzen in einem Wald im Norden Seelands (Faegelunden bei Jaegerspries) geſammelt. Der Blütenſtaub wurde tunlichſt nur von einer einzelnen Pflanze („♂ Nr. 3") entnommen, deſſen Ranken die Oberfläche eines Buſches bedeckten. Wir haben jedoch keine Garantie dafür, daß dieſe alle in Wirklichkeit zu einem und demſelben Klon gehörten[1]). Es iſt alſo nicht abſolut ſicher, daß alle dieſe Sämlinge, die durch Kreuzen mit „♂ Nr. 3" erhalten wurden, von demſelben Vater abſtammten. Bezüglich der Blütezeite von „♂ Nr. 3" iſt zu erwähnen, daß dieſe Mitte Auguſt auf der Höhe war. Außer „♂ Nr. 3" wurde ein früheres Männchen (♂ Nr. 1) ebenfalls bei den Verſuchen 1911 benutzt; dieſe Pflanze wuchs auf einem Zaun in der Nähe des Laboratoriums. Sie beſtand jedoch nur aus einer einzelnen Ranke und lieferte nur Pollen für einen Verſuch. Bezüglich ihrer Blütezeit hatte ſie bereits am 31. Juli 1911 das Mittelſtadium der Vollblüte überſchritten.

Die Beſtäubung wurde in folgender Weiſe durchgeführt: Die männlichen Infloreſzenzen wurden noch in der Knoſpe in Papierbeutel eingeſchloſſen, die um die Blütenzweige herum befeſtigt wurden. Hierdurch wurde eine willkürliche Beſtäubung verhindert. Der gewünſchte Blütenſtaub wurde dann in der Weiſe benutzt, daß die Tüten einen Augenblick entfernt wurden und der Blütenſtaub über die Griffel mit einer leichten Bürſte geſchüttelt wurde; dann wurden die Tüten wieder geſchloſſen. Noch ehe die jungen Blütenſtände weſentlich gewachſen und die Griffel abgefallen waren, wurden die Tüten endgültig entfernt und ihr Platz an den Schößlingen durch einen Baſtknoten markiert.

Der beſtäubte Hopfen wurde für ſich gepflückt, und zwar gewöhnlich eine Woche nach dem anderen. Aus dieſem Grunde zeigten die Samen einen hohen Prozentgehalt an Keimfähigkeit. Es ergab ſich aber, daß zahlloſe Sämlinge über den ganzen Verſuchsgrund im nächſten Jahre auftraten; es mußte infolgedeſſen viel ausgejätet werden, und es bewies das außerdem, wie ſchwierig es iſt, einen Garten vollſtändig „rein" zu erhalten.

Die Samen wurden im Frühjahr 1912 ausgeſät, teils unter Glasrahmen, teils in freiem Land. Die Sämlinge wurden im Frühſommer verpflanzt, einige in ein Gewächshaus, andere ins freie Land. Eine große Anzahl dieſer Pflanzen blühten noch im ſelben Jahr, ſo daß wir auf dieſe Weiſe einen ganzen Poſten männlicher Pflanzen los werden konnten. Die Sämlinge wurden ſchließlich im Herbſt 1912 an ihren eigentlichen Standplatz in einen Hopfengarten in der Nähe des Laboratoriums nach der in Kent üblichen Methode verbracht; nur wurden die Planzen etwas enger geſetzt als üblich. Jede Pflanze hatte, ſo weit als möglich, zwei Ranken.

Die unten beſchriebenen Unterſuchungen beziehen ſich auf das Jahr 1913.

Nach den Ernten in dieſem Jahr wurde der Lupulingehalt aller Proben (die durch die Anweſenheit männlicher Pflanzen im Garten beſtäubt worden waren) beſtimmt. Ein Lupulingehalt von 14 pCt. wurde für die Auswahl als Grenze geſetzt; nur die mit einem höheren Gehalt wurden für weitere Unterſuchungen zurückgeſtellt. Die Anzahl der Proben, die dieſe vorläufige Prüfung beſtanden, betrug 51 oder etwa 7 pCt. der Geſamtzahl. Die übrigen weiblichen Pflanzen, 693 im ganzen, wurden mit den männlichen Pflanzen im Herbſt 1913 wegen Platzmangel entfernt.

(Fortſetzung folgt.)

Zur Vermälzung der 1914er Gerſte.

Eine wie weitgehende Anflöſung ſoll man in der Mälzerei anſtreben?

(Zu den Artikeln der Herren —be— und Braumeiſter H. in Nr. 19 und 20 der Wochenſchrift.)

Kannitverſtahn — das war der erſte Eindruck, den ich beim Leſen der Artikel der Herren —be— und Braumeiſter H. hatte. Und dieſen Eindruck habe ich auch heute noch. Ihre Auslaſſungen richten ſich in der Hauptſache gegen meine Auslaſſungen in Nr. 15 der Wochenſchrift. Was die Herren da ſagen, mag ja für ihre Verhältniſſe in der Hauptſache ganz richtig ſein; aber das habe iſt ja gar nicht beſtritten. Für meine Verhältniſſe paßt aber vieles nicht, was mir die Herren wohl auch nicht beſtreiten wollen, denn das muß ich doch ſchließlich am beſten ſelbſt wiſſen.

Zunächſt Herr —be—.

In Nr. 8 der Wochenſchrift ſagt Herr —be—, daß bei der heurigen Gerſte Fehler infolge eines nicht richtigen Weichgrades nicht ſo leicht gemacht werden könnten; die Gerſte neige höchſtens bei zu langer Weichdauer etwas zur Hitzigkeit. Ich erwiderte darauf, daß, abgeſehen davon, daß es gerade ſchon Fehler genug wäre, wenn durch falſches Weichen die Gerſte zur Hitzigkeit veranlaßt würde, bei den von mir verarbeiteten Gerſten weſtpreußiſchen, pommerſchen und Oderbrucher Urſprungs der ſchädliche Einfluß der längeren Weichdauer geradezu in die Augen ſpringend war. Ich habe mich alſo ganz klar und deutlich auf die von mir verarbeiteten Gerſten beſchränkt, deren Herkunft ich angegeben habe. Herr —be— machte über die Herkunft der von ihm verarbeiteten Gerſten überhaupt keine Angaben, ſpricht aber trotzdem ganz allgemein den Satz aus: Grobe Fehler, als Folge eines nicht richtigen Weichgrades, laſſen ſich in dieſer Kampagne ſo leicht nicht nachweiſen. Wer hat alſo zu viel geſagt? Überdies werden meine Erfahrungen durch die vortrefflichen Berichte des Herrn Braumeiſters G. beſtätigt, der in Nr. 13 der Wochenſchrift mitteilt, daß er ſeine Beobachtungen, gleich wie ich, an pommerſchen Gerſten gemacht hat.

---

[1]) Die mit „♂ Nr. 4" bezeichneten Pflanzen wurden aus „♂ Nr. 3" iſoliert.

In Nr. 19 der Wochenſchrift teilt nun Herr —be— mit, daß er ſächſiſche und ſchleſiſche Gerſten verarbeitet hat, bei denen er Luftwaſſerweiche nicht nötig gehabt habe. Beweiſt das irgend etwas gegen meine Behauptung, daß ich bei der Verarbeitung der mir zur Verfügung ſtehenden weſtpreußiſchen, pommerſchen und Oderbruchgerſte, die doch bekanntlich keine ſächſiſchen und auch keine ſchleſiſchen Gerſten ſind, gerade heuer beim Weichen beſonders vorſichtig ſein mußte? Herr —be— fügt noch hinzu, daß es ſonderbar ſein müßte, wenn ſich die oſtpreußiſche Gerſte nicht ebenſo verhalten ſollte wie ſeine ſächſiſche und ſchleſiſche. Demgegenüber möchte ich ſagen, daß ich erſtlich keine oſtpreußiſche Gerſte verarbeitet habe, alſo auch darüber nichts geſagt habe, daß ferner Herr —be— nur eine durch nichts begründete Vermutung ausſpricht, während ich von mir ſelbſt feſtgeſtellte Tatſachen, die auch noch von anderer Seite beſtätigt wurden, berichtet habe.

Ich habe alſo nicht beſtritten, daß die Beobachtungen des Herrn —be— aus ſeinem Betriebe richtig ſeien; ich habe mich nur gegen die Möglichkeit gewendet, daß ſeine Behauptungen über den Einfluß des Weichens auf die heurigen Gerſten verallgemeinert würden, und dazu gab die allgemeine Faſſung dieſer Behauptungen in dem Artikel von —be— berechtigten Anlaß. Sagt doch Herr —be— ſelbſt in ſeiner Erwiderung in Nr. 19 der Wochenſchrift: „Wie ſo ganz anders verhielten ſich die verregneten Gerſten der beiden vorhergenannten Ernten. Mit der denkbar geringſten Weiche mußte man im Intereſſe der Keimkraft verſuchen, auszukommen, und je intenſiver die Belüftung war, um ſo ſichtbarer war der Erfolg.“

Ganz richtig! Ich habe aber auch gegenüber den Erfahrungen des Herrn —be— über die 1914er ſächſiſche und ſchleſiſche Gerſten bezüglich der weſtpreußiſchen, pommerſchen und Oderbruchgerſte, die ich in meinem Betriebe verarbeitet habe, genau dasſelbe geſagt. Alſo —!

Wenn Herr —be— mich noch weiter belehrt, daß ich als „Pionier der Kunſt“ wiſſen müßte, daß während der Trockenweiche die Stickluftabſaugung und die damit verbundene Friſchluftzuführung einen weſentlich höheren Wirkungsgrad hat, wie die umſchichtige Luftwaſſerweiche, ſo ſind das rein perſönliche Bemerkungen, die mit der Sache ganz und gar nichts zu tun haben. Wir diskutieren über das Verhalten der 1914er Gerſte in der Weiche und nicht über die verſchiedenen Methoden der Luftwaſſerweiche; denn die Stickluftabſaugung iſt doch weiter nichts als eine der vielen Methoden der Luftwaſſerweiche, alſo der Arbeitsweiſen, mit Hilfe deren man die Gerſte in der Weiche außer mit Waſſer auch noch mit Luft, d. h. Sauerſtoff verſorgt. Die Bemerkung des Herrn —be— iſt um ſo unangebrachter, als in meinen Mitteilungen eine Propaganda für irgendeine der Luftwaſſerweichmethoden nirgends zu finden iſt.

Noch weniger gehört in die vorliegende Diskuſſion, was Herr —be— in den beiden Schlußſätzen ſeiner Erwiderung ſagt. Er ſpricht hier pro domo in ſeiner Eigenſchaft als Leiter einer Malzfabrik. Als ſolcher kann er tun und laſſen was er will; vielmehr er muß tun, was ſeine Abnehmer von ihm verlangen. Und über die Stellung der Malzfabriken zu den Mälzungsfragen habe ich mich überdies in meinem Artikel auf Seite 140 der Wochenſchrift ſo unzweideutig ausgeſprochen — ich habe hierin dem Herrn —be— ſogar ausdrücklich zugeſtimmt —, daß jeder ſachliche Einwand eines Malzfabrikanten oder Leiters einer Malzfabrik hätte unmöglich ſein ſollen. An der Tüchtigkeit des Herrn —be— in ſeinem Beruf als Leiter einer Malzfabrik habe ich nicht gezweifelt, aber ich gönne ihm auch gern das Selbſtlob, das er ſich in dieſer Beziehung ausſtellt.

Von Herzen aber ſtimme ich Herrn —be— zu, wenn er zum Schluß ſeiner Erwiderung ſagt: „Das Wohl und Wehe eines Unternehmens ſowohl wie die Güte der Produkte wird geregelt durch die Anpaſſungsfähigkeit an die Verhältniſſe,“ und wenn er dann noch hinzuügt, daß die geſunde Konkurrenz erzieheriſch auf rationelles Arbeiten wirkt, erzieheriſcher noch, wie Herr —be— nicht unterlaſſen kann, ſpitz daneben zu bemerken, „wie die „Pionierarbeit des Herrn S.“. Gerade der „Apaſſungsfähigkeit an die Verhältniſſe“ habe ich das Wort geredet, gegen die Schablone habe ich geſprochen, und gerade durch meine Anpaſſungsfähigkeit an die Verhältniſſe habe ich das Wohl und Wehe des mir unterſtellten Betriebes und die Güte meines Produktes geregelt, von welch letzterem Herr —be— als „kundiger Thebaner“ zielſicher konſtatiert, daß es ein „gewiſſes Lokalanſehen“ genieße, wobei mir allerdings nicht ganz klar iſt, was ein „Lokalanſehen“ eigentlich iſt, ebenſo wie mir die ganze Entgegnung des Herrn —be— in ihren ganzen Abſichten und Endzwecken unverſtändlich geblieben iſt. Notwendig war ſie ſicher nicht.

* * *

In der gleichen Lage des Nichtverſtehens befinde ich mich auch gegenüber dem Artikel des Herrn Kollegen H. in Nr. 20 der Wochenſchrift. Was er ſagt, iſt genau dasſelbe, was ich geſagt habe, zum Teil „Binſenwahrheit“, d. h. Dinge, die ſich von ſelbſt verſtehen und die jeder moderne Brauer zur Genüge kennt, zum dritten aber auch zum Teil der Beweis des gänzlichen Verkennens deſſen, was ich geſagt habe.

Die erſte Unverſtändlichkeit im Artikel des Herrn H. ſind ſeine Bemerkungen über die Stellung der Malzfabriken zur Frage, eine wie weite Auflöſung man in den Mälzereien anſtreben ſolle. Er meint, die Beantwortung dieſer Frage ſei für Malzfabriken gefährlich, weil es ja ſchon in der Natur der Sache liege, daß manche Malzfabrik leicht geneigt ſei, kurz gewachſenes Malz herzuſtellen mit harten Spitzen, alſo mit nicht vollkommener Auflöſung, „um ſo mehr, wenn es die Brauer, wie es in dem Artikel in Wochenſchrift Nr. 15 ſcheint, ſelbſt verlangen“. Damit iſt mein Artikel gemeint; in dieſem Artikel, verehrter Herr Kollege, „ſcheint“ aber überhaupt nichts, ſondern ich habe da meine Meinung ganz poſitiv und klar geſagt, weil ich überhaupt kein Freund bin von Redensarten mit „dürfte“, „möchte wohl“, „vorſchriftsmäßig“ oder „normal“. Wo aber habe ich in meinem Artikel von einer Malzfabrik verlangt, kurzes Malz zu machen? Ganz das Gegenteil iſt der Fall, und daß dem Kollegen H. aus meinen Worten etwas anderes „ſcheinen“ konnte, als was da ſchwarz auf weiß ſteht, iſt einfach unbegreiflich für den, der klar Geſchriebenes leſen und verſtehen kann. Ich zitiere mich wörtlich und ich hoffe, die verehrliche Redaktion wird mir dieſe Raumvergeudung nicht verübeln. Ich ſchrieb folgendes:

„Aber in einem Punkt will ich dem Kollegen —be— zuſtimmen, d. i. im Rate an die Malzfabriken, nicht auf Gewicht zu mälzen, vorausgeſetzt, daß dieſes auf Koſten der Malzbeſchaffenheit geht. Ich ſelbſt würde, wenn ich auf Kurzmalz angewieſen wäre, auch nur gut gelöſtes Malz kaufen, weil ich dieſes nach der Schablone verarbeiten könnte. Ein kürzer gewachſenes Malz muß individuell verarbeitet werden, und die Wahl der Verarbeitungsweiſe fällt mir nicht ſchwer, wenn ich, wie das bei meinem Eigenmalz der Fall iſt, über die Entſtehung des Malzes orientiert bin. Beim Kaufmalz iſt letzteres nicht der Fall und infolgedeſſen die Wahl des paſſenden Maiſchverfahrens ſehr erſchwert. Auch iſt der Durchſchnittspraktiker zu gern geneigt, bei auftretenden Kalamitäten die Schuld aufs Malz zu ſchieben, zumal aufs Kaufmalz, und bei den auch heute noch durchaus unzulänglichen Methoden der wiſſenſchaftlichen Malzunterſuchung ſchneidet ein bis in die Spitze gelöſtes Malz ſtets beſſer ab, als ein vielleicht an ſich beſſeres, aber weniger weit gelöſtes, mit noch einigen harten Spitzen belaſtetes Malz. Für den Brauer aber, der ſein Malz ſelbſt herſtellt, haben ganz andere Geſichtspunkte zu gelten.“

Iſt das etwa ein Verlangen an die Malzfabriken, kurz gewachſenes Malz herzuſtellen? Nein, geradezu eine Warnung iſt es! Herr Kollege H., Sie müſſen in Zukunft Artikel, an denen Sie Kritik üben wollen, unbedingt ſorgfältiger leſen. Auch am Schluß ſeines Artikels kommt Herr H. nochmals auf dieſen Punkt zurück und dekretiert: „Im Intereſſe der Malzfabriken halte ich es aber nicht für richtig, daß man ihnen allgemein aufs Panier ſchreibt: ſtellt kurz gewachſene Malze her!“ Wo iſt der, der ſo etwas den Malzfabriken „aufs Panier“ geſchrieben hat, und wo iſt das Panier der Malzfabriken, auf dem ſo etwas geſchrieben ſteht? Ich kenne „keins von beiden.“

Der weitere Vorwurf des Herrn H., mein Artikel würdige die lokalen Verhältniſſe nicht, nimmt ſich wunderlich aus gegenüber folgenden Sätzen, die ich geſchrieben habe: „Ein überlöſtes Malz iſt für mich und meine Zwecke ein ſchlechtes“ (alſo nicht für Herrn H. und ſeine Verhältniſſe). Ferner: „Wir müſſen uns nicht der Schablone beugen, ſelbſt wenn ſie von Kollegen, die ein gewiſſes Anſehen genießen, vertreten wird, ſondern uns den Verhältniſſen anpaſſen, und dieſe verbieten mir die Verarbeitung ſehr gut gelöſter Malze bei der Herſtellung meiner hellen Biere.“ Weiter: „Könnte ich ein Malz von der Beſchaffenheit, wie ich ſie brauche, nur erzielen bei langem Gewächs, was auch einmal vorkommen kann, dann laſſe ich eben lang wachſen.“ Und ſchließlich: „Aus allem iſt aber erſichtlich, wie nützlich nicht nur frühzeitige und fortgeſetzt, auf gute und ins einzelne gehende Beobachtungen geſtützte Berichte aus der Praxis über die Vermälzung der neuen Gerſten ſind, wie notwendig aber dabei auch genaue Angaben über lokale Verhältniſſe und Bedürfniſſe ſind.“

Das alles ſteht in meinem Artikel, den Sie aber ſehr ſchlecht geleſen haben, Herr Kollege H., ſonſt hätten Sie ſich des größten Teils Ihrer Ausſprache enthalten können und müſſen.

Alles andere, was Herr H. noch erzählt, alles als Erwiderung auf meinen Artikel, hat mit dieſem abſolut nichts zu tun. Herr H. hält einen Vortrag über Brauwaſſer, teilt mit, daß er ein Karbonatwaſſer habe, das kurz gewachſene Malze nicht vertrage. Habe ich das etwa behauptet? Mein Waſſer verträgt ſie. Herr H. fügt noch hinzu: „Für Gipswaſſer habe ich immer gefunden, daß dabei eher ein kürzer gewachſenes Malz am Platze war, da dieſe Biere ſonſt leicht leer ſchmecken.“ Nun alſo, lieber Herr Kollege, laſſen Sie uns anderen, die wir kein Karbonatwaſſer, ſondern ein Gipswaſſer oder auch dieſes noch nicht einmal haben, ruhig unſer kürzer gewachſenes Malz machen und verarbeiten. Oder würden Sie ſich etwa freuen, wenn wir lang gewachſenes Malz machten und leeres Bier hätten, wie ich es tatſächlich früher hatte, als ich noch Malz verarbeitete, das auch Ihren Beifall gefunden hätte? Den Gefallen können wir Ihnen wirklich nicht tun, ebenſowenig wie ich Ihnen zumute, kürzer gewachſenes Malz zu verarbeiten, weil Sie dieſes nicht brauchen können, ſelbſt wenn Sie durch Anwendung von Eiweißraſt und langem intenſiven Maiſchverfahren „Ihre Sudhausarbeit dem Charakter und der Eigenart des Malzes anpaßten“.

Herr H. „ſcheint“ ferner aus meinem Artikel herausgeleſen zu haben, daß ich das Glück habe, mich mit Haltbarkeit der Biere von kurzer Dauer zufrieden geben zu können. Wenigſtens ſchreibt er ſo. Er behauptet ferner, daß Landbrauereien ihre Kundſchaft oft nur alle 14 Tage bis drei Wochen bedienen können und deswegen Wert darauf legen, bis in die Spitzen gelöſte Malze zu verwenden, um wenig haltbare und leicht kältetrübe Biere zu vermeiden. Er „ſcheint“ alſo anzunehmen — denn in meinem Artikel ſteht das wiederum nicht —, daß meine Biere etwa nur acht Tage oder von heute auf übermorgen haltbar ſeien. Ich habe aber ausdrücklich geſagt, daß ich über mangelhafte Haltbarkeit und Neigung zur Kältetrübung ſelbſt bei Verarbeitung von ausgeſprochenem Langmalz und Spitzmalz bis zu 40 pCt. nie zu klagen hatte. Im Vertrauen geſagt: eine Haltbarkeit von 14 Tagen bis drei Wochen, die Herr Kollege H. für hervorragend oder doch ausreichend hält, könnte mir nicht ſonderlich imponieren; ich käme auch damit nicht aus. Wenn ich bei meinen Bieren als von „Lokalbieren“ geſprochen habe, ſo tat ich das im Gegenſatz zu „Exportbieren“, von denen Herr —be— in ſeinem erſten Artikel geſprochen hatte. Unter Exportbieren verſtehe ich aber nicht ſolche, die von Berlin nach Magdeburg oder von Köln nach Koblenz verſchickt werden. So weit und noch weiter gehen meine Biere, zum Teil ſeit Jahren; ſie halten aber nicht nur 14 Tage, ſondern ſechs Wochen, und ſchon 60 Tage haben ſie im Brutſchrank geſtanden und waren noch blitzfein.

Im übrigen paßt ſchon die Überſchrift des Artikels des Herrn Kollegen H. ganz und gar nicht als Entgegnung auf meine Ausführungen. Ich habe mich in der Hauptſache mit dem „Gewächs“ und nur nebenbei mit der „Auflöſung“ beſchäftigt und geſagt, der Mälzer müſſe die „Auflöſung“ vom „Gewächs“ tunlichſt unabhängig machen, ein Malz von der ihm zuſagenden Auflöſung bei tunlichſt kurzem Gewächs erzeugen, und hinzugefügt, einen rationellen Mälzer müſſe es doch freuen, wenn er ſein Ziel, ein für ſeine Zwecke gutes Malz, das ihm das gewünſchte Bier liefert, erreicht, ohne langes Gewächs, alſo ohne größeren Wurzelſchwand. Darüber hilft doch auch nicht der Troſt des Herrn H. hinweg, daß man für die Malzkeime noch zwei Drittel des Gerſtenpreiſes und in dieſem Jahre ſogar noch mehr bekommt, als die Gerſte gekoſtet hat, denn ſchließlich ſind wir doch keine Malzkeimfabrikanten. Im übrigen ſoll mir Herr H. einmal das Kunſtſtück vormachen, ein kurz gewachſenes Malz mit 8 pCt. Atmungsſchwand zu machen.

Daß ich das kürzere Gewächs keinesfalls identifiziere mit ſchlechter Auflöſung geht überdies klar aus den Ausführungen meines erſten Artikels in Nr. 6 der Wochenſchrift hervor. Dort ſage ich: „Die Auflöſung (meiner Malze mit kurzem Keimgewächs) iſt am ſechſten bis ſiebenten Tage, wenn ich ziehe, trotzdem ſehr gut, wie ich ſie brauche, und ein Mehr wäre meiner Meinung nach vom Übel.“ Und das alles ſage ich obendrein nur für die 1914er Gerſte und, wie ich noch ausdrücklich betonte, für die pommerſche und weſtpreußiſche Gerſte.

Aber alle Gegenſätze zwiſchen Herrn H. und mir ſind offenbar nur ſcheinbare oder künſtlich konſtruierte; denn er haut ja doch ganz kräftig in meine Kerbe, wenn er ſchreibt: „Bei Pilſener Wäſſern oder Gipswäſſern ſind m. E. kürzer gewachſene, aber immerhin gut gelöſte Malze eher am Platze,“ und erzählt dann von einem Betrieb, in dem er tätig war, in welchem ſein Brauwaſſer „ein richtiges Gipswaſſer“ geweſen ſei. „Dort,“ ſchreibt er, „habe ich kürzer gewachſene Malze von der Malzfabrik verlangt, denn bis in die Spitzen gelöſte langgewachſene Malze befriedigten mich nicht.“

Was mache ich denn anders und was rate ich denn anderen, die in der gleichen Lage ſind, aber ſich von der Schablone nicht frei machen können, alſo bis dahin wirklich „Schablonenbrauer“, wie Herr H., nicht ich, ſagt, geweſen ſind? In meinem Betriebe, unter meinen Verhältniſſen befriedigen mich die bis in die Spitzen gelöſten, langgewachſenen Malze nicht, und deswegen verfahre ich gerade ſo wie Herr Kollege H.: ich mache mir, wenn es ſein muß, kürzer gewachſene und nicht durchgehends bis in die Spitze gelöſte Malze.

Alſo lieber Herr Kollege H., da wären wir ja glücklich einig. Hier meine Hand, wir wollen als Freunde und Geſinnungsgenoſſen ſcheiden. Braumeiſter S.

5. Juni 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 23.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: M. Delbrück. Schriftleiter: W. Windiſch.

Inhalt.

Spunden und Spunddruck. S. 197.
Phyſikaliſche Bemerkungen zu dem Aufſatz von F. Schönfeld: „Die Verwendung von Druckluft zum Schenken von Bier". S. 199.
Ueber Melanoidine und die Bezeichnung der Farbſtoffe des Malzes. S. 201.
Unterſuchungen über den Hopfen. S. 201.
Das gerichttiche Ende des Hellwigpatent-Unfugs. S. 203.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 204.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Spunden und Spunddruck.

Von F. Schönfeld.

In den neuzeitlich geleiteten Brauereibetrieben iſt die Benutzung von Holzſpunden zum Spunden des Bieres im Lagerfaß nicht mehr üblich. Der Spundapparat hat ihn verdrängt, der es ermöglicht, einen gleichmäßigen Spundungsdruck einzuſtellen, die Höhe desſelben nach Zweck und Bedarf zu wählen, und eine zuverläſſige und ſichere Kontrolle über die Nachgärung und deren Verlauf auszuüben.

Nach allgemeiner und weitgehender Erfahrung haben ſich von den vielfachen, verſchiedenen Ausführungsformen die Queckſilberſpundapparate als die zweckmäßigſten erwieſen. Der im Faß herrſchende Kohlenſäuredruck überträgt ſich unmittelbar auf die Queckſilberſäule, an deren Höhe die Druckhöhe, welche im Faß vorhanden iſt, abgeleſen wird. An dem raſchelnden Geräuſch, welches die in Blaſen entweichende Kohlenſäure beim Hindurchſtreichen durch die Queckſilberſäule hervorbringt, zeigt ſich laut und vernehmbar, daß das Bier im Faß auf den jeweilig eingeſtellten Spunddruck angelangt iſt und ſich weiterhin noch in gärender Tätigkeit befindet. Das Bier „arbeitet", und daß dieſe Arbeit ſich in erwünſchter Weiſe vollzieht, lehrt das im Spundapparat erzeugte Geräuſch. Auge und Ohr erkennen unmittelbar den Spundungsgrad und den Stand der Nachgärung, ſo daß Täuſchungen über die Vorgänge im Faß ſo gut wie ausgeſchloſſen ſind.

Selbſtverſtändlich kommt es aber auch vor, daß trotz ausreichender Nachgärung das Queckſilber im Spundapparat nicht ſteigen will und die Kohlenſäure durch die Queckſilberſäule nicht in Blaſen entweicht. Dann iſt irgendwo etwas nicht in Ordnung, dann iſt entweder eine Undichtheit im Faß oder in der Schlauchleitung des Apparates vorhanden. Die Spundverſchraubungen können z. B. nicht dicht halten, oder die Faßdauben ſchließen nicht eng genug aneinander. Oder es hat ſich eine Bruchſtelle im Holz, oben in den Dauben der Faßwölbung gebildet. Das ſind alles beachtliche Punkte, namentlich iſt acht zu geben in recht trockenen Kellern, und dann vor allem, wenn verſäumt worden iſt, die Fäſſer beim Auskellern gründlich nachzuſehen und die Reifen anzutreiben. Findet man, daß die Urſache in Undichtheiten des Faſſes zu ſuchen iſt, welche zufolge der Zuſammenziehung der Dauben entſtanden ſind, ſei es, daß ein Antreiben der Reifen unterblieb, oder die Fäſſer im Keller etwas ausgetrocknet ſind, ſo kann man ſich in vielen Fällen in der Weiſe helfen, daß die Fäſſer außen mit dem Waſſerſchlauch hin und wieder beſprengt werden.

Von weſentlicher Bedeutung iſt es ſelbſtverſtändlich, die richtigen Spunddrucke in den jeweiligen Fäſſern anzuwenden, da hiervon der Gehalt des Bieres an Kohlenſäure abhängt, und damit zugleich die Schaumhaltigkeit, Schaumdichte, die erfriſchende Eigenſchaft und zum Teil auch die Widerſtandsfähigkeit gegen Mikrobenentwicklung. Unterſuchungen über den Einfluß der Temperatur[1]), der Spundungszeit und des Spundungsdruckes[2]) haben ergeben, daß es nicht gleich iſt, ob der Lagerkeller kälter oder wärmer iſt, ob längere oder kürzere Zeit geſpundet oder mit welchem Spunddruck geſpundet worden iſt.

Auch die verſchiedenen Spundapparate ſind nicht in gleichem Maße befähigt[3]), den im Faß vorhandenen Kohlenſäuredruck unter allen Verhältniſſen der Nachgärungsentwicklung genau anzuzeigen, und vermögen auch nicht dieſelbe Maximalleiſtung hervorzubringen. Die einen ſchleudern bei ſtarker Entwicklung von Kohlenſäure das Queckſilber ſtärker als die anderen und verſagen ſchließlich bei Erreichung einer geringeren Maximalleiſtung vollſtändig, während andere unter denſelben Verhältniſſen noch völlig zuverläſſige Anzeige ermöglichen.

Gleichgültig iſt es auch nicht, zu welcher Zeit nach dem Vollſchlauchen der Spundapparat angehängt wird. Vollzieht ſich die Nachgärung ruhig, ſo macht es nichts, den Apparat ſchon einige Tage nach dem Vollſchlauchen anzuhängen. Iſt aber die Nachgärung anfänglich eine ſehr kräftige oder gar ſtürmiſche, ſo iſt es nicht angängig, gleich zu ſpunden. Denn bei ſtarker Entwicklung von Kohlenſäure folgen ſich die Blaſen beim Durchgang durch den Spundapparat ſo ſchnell, daß das Queckſilber gar nicht Zeit findet, nach dem Hochſchleudern ſich wieder in dem Rohr als Säule aufzuſchichten, ſondern ſtändig im Apparat herumgewirbelt wird, wobei es dann leicht vorkommt, daß Teile herausgeſchleudert werden. Der Apparat büßt dann neben dem Verluſt an Queckſilber ſeine ihm vorher gegebene Einſtellung und damit ſeine Zuverläſſigkeit und Kontrollſicherheit ein.

In der Praxis lernt es ſich bald erkennen, wann der geeignetſte Zeitpunkt da iſt, zu ſpunden. Wer vorſichtig iſt, wartet erſt einige Zeit, bis die Nachgärung in ein ruhiges Stadium eingetreten iſt. Selbſtverſtändlich muß man ſich aber auch davor hüten, mit dem Anhängen des Apparates zu lange zu warten und zu ſpät zu ſpunden. Denn auch das wäre ein Fehler, ſelbſt wenn ſchließlich die Kohlenſäure beim Abfüllen abblaſen würde. Erreicht nämlich der Spunddruck den Höchſtſtand und beginnt das Abblaſen, ſo bedeutet das noch nicht, daß das Bier ſich nun auch ſchon mit ſo viel Kohlenſäure geſättigt hat, als es unter dieſem Druck aufnehmen kann. Vielmehr ſteigert ſich die Kohlenſäureaufnahme mit der Spundungszeit noch weiterhin, und es muß mindeſtens eine Zeitdauer von 8—10 Tagen vom Augenblick an, wo die Kohlenſäure abzublaſen begonnen hat, innegehalten werden, ehe das Faß reif zum Ziehen iſt. Wird vorher gezogen, ſo liegt die Gefahr vor, daß das abgefüllte Bier nicht denjenigen Gehalt an Kohlenſäure beſitzt, welcher mit dem gewünſchten Spunddruck angeſtrebt werden ſollte, und mit Rückſicht auf Haltbarkeit, Geſchmack und Schaum vorhanden ſein muß.

Biere, welche lange lagern, ſoll man nicht ſo hoch ſpunden wie andere, welche früher zum Ziehen kommen. Wo eine Lagerzeit von vielen Monaten üblich iſt, muß ein anderer Spunddruck gewählt werden, als wo Biere nach ein bis zwei Monaten den Keller verlaſſen.

Nicht minder macht es einen Unterſchied, welche Größenverhältniſſe bei den Fäſſern in Frage kommen. Große Fäſſer ſind anders zu behandeln als kleine, hochſtehende Tanks anders als liegende.

Die Kohlenſäurebindung hängt von dem Viskoſitätsgrad des Bieres ab. Viskoſe Körper im Bier ſind aber vor allem Dextrin und Alkohol, in vermindertem Maße auch Maltoſe, Glyzerin und Eiweißabbauſtoffe.

Maltoſe nimmt mit der Gärung ab, Alkohol dagegen zu. Von zwei Teilen Maltoſe entſteht ungefähr ein Teil Alkohol. Mohr fand bei der Herabſetzung einer Maltoſelöſung von 2,5 pCt. auf 1,25 pCt. eine

---

1) Langer und Schultze.

2) Dieſelben; ferner Schönfeld, Jahrbuch der V. L. B. 1905, S. 503 ff.

3) Ganzenmüller, Zeitſchrift für das geſ. Brauweſen 1905, Nr. 41.

Abnahme der Viskoſität um 3,2 Grad, bei Zunahme des Alkoholgehaltes von 3,4 pCt. auf 4,0 pCt. dagegen eine Steigerung um 3,9 Grad. Was alſo durch Vergärung von Maltoſe an Zähigkeit vermindert wird, erhöht ſich durch Anwachſen des Alkohols wieder.

Da der Dextringehalt bei einem Bier derſelbe bleibt, ſo iſt auch eine Änderung in der Geſamtviskoſität durch fortſchreitende Gärung, wenigſtens bezüglich der veränderten Einwirkung des Alkohol- und Maltoſegehaltes, nicht vorhanden, und die anderen Faktoren, Glyzerin und Eiweiß, erleiden bei der Nachgärung keine derartig ſtarke Änderung, daß dadurch ein beachtlicher Einfluß ausgeübt werden könnte.

Wenn trotzdem Beobachtungen vorliegen — und ſie ſind ganz allgemein gemacht worden —, daß der Gehalt an Kohlenſäure bei längerer Spundung unter demſelben Druck zunimmt, ſo muß man nach anderen Erklärungen ſuchen. Man kann ſie in folgendem finden.

Zwiſchen Kohlenſäure und Alkohol findet eine geringe Eſterbildung ſtatt. Die Eſter ſind allerdings wenig beſtändig, namentlich diejenigen der niedrig molekularen Alkohole; beſtändiger dagegen die aus höher molekularen. Hoch molekulare Alkohole bilden ſich aber gerade am Ende der Nachgärung, und zwar durch Spaltung aus Leucin, Tyroſin uſw. Hier wäre alſo ſchon ein Faktor zu finden, welcher die ſtärkere Anſtauung von Kohlenſäure im Bier bei längerer Lagerung unter gleichem Druck mit erklärt.

Die bisher von manchen Seiten gemachte Annahme, daß durch die Hydratiſierung der Kohlenſäure eine erhebliche Bindung ſtattfände, iſt auf Grund neuerſter Unterſuchungen hinfällig geworden, da feſtgeſtellt iſt, daß Kohlenſäure eigentlich nur in kleinen Spuren zur Hydratbildung neigt.

Ein weiterer, erheblich bedeutungsvollerer Grund kommt aber hinzu. Das Bier enthält anfänglich bei der Nachgärung noch viel ſuspendierte Stoffe, wie Hefezellen, Hopfenharz, Eiweiß. Dieſe wirken in ungünſtigem Sinne auf Kohlenſäurebindung. Von der von der Hefe entwickelten Kohlenſäure bleibt nur ein Teil im Bier gelöſt. Die Aufnahme geht ſo weit, bis eine Sättigung eingetreten iſt. Unter den Verhältniſſen der Praxis iſt aber die Aufnahmefähigkeit des Bieres mit der vollen Sättigung noch nicht erſchöpft, da vermittelſt der eigenen Kohlenſäure wieder unter Abſperrung durch eine im Spundapparat angebrachte Queckſilberſäule ein Druck erzeugt wird, der, da er von demſelben Gaſe ausgeübt wird, wie das im Bier befindliche, bewirkt, daß ſich in dem Bier, über den eigentlichen Sättigungsgrad hinausgehend, noch weitere Mengen von Kohlenſäure binden, und daß dadurch ein Zuſtand der Überſättigung geſchaffen wird.

Die Bindung von Kohlenſäure iſt vor allem abhängig von der Zähigkeit des Bieres. Sie ſetzt dem Entweichen einen ſtarken Widerſtand entgegen, erſchwert es den Kohlenſäureteilchen, ſich zu Bläschen zu vereinigen, da die innere Reibung der kleinſten Flüſſigkeitsteilchen nicht ſo leicht überwunden werden kann. Die Kohlenſäure ſitzt feſt im Biere, von dem ſie in größeren Mengen gelöſt wird. So iſt der Zuſtand bei der längeren Lagerung.

Das Bier ſtellt nun aber auch eine kolloidale Löſung dar. Es enthält feſte Stoffe in kleinſten Teilchen gelöſt, in ſo kleinen Partikelchen, daß ſie mit dem Auge oder auch mit dem Mikroſkop nicht erkennbar ſind. Erſt durch das Ultramikroſkop vermag man ſie feſtzuſtellen. Dieſe Stoffe helfen in hohem Grade mit, die Kohlenſäure feſtzuhalten und ſie in gelöſtem Zuſtande zu verdichten.

Sind nun aber auch noch im Bier größere Körperchen verteilt, welche als ſolche direkt noch erkennbar ſind, ſei es, daß dadurch eine Trübung erzeugt wird, oder daß es zu wenig ſind, um eine Trübungserſcheinung hervorzurufen, ſo treten inſofern Änderungen in der Aufnahmefähigkeit für Kohlenſäure ein, als die in Suſpenſion gehaltenen Ausſcheidungen die gelöſte Kohlenſäure aus den kleinſten Bierteilchen anziehen und auf ihrer Oberfläche verdichten, wobei eine derartig ſtarke Anſtauung in Gasform entſtehen kann und auch entſteht, daß ſich die Teilchen zu Bläschen vereinigen, ſchließlich mehrere von dieſen zu größeren zuſammentreten, und nun ſtark genug ſind, die Zähigkeit des Bieres zu überwinden und zu entweichen. Dieſen Zuſtand haben wir in dem gärenden Bier beim Anfang der Nachgärung im Lagerfaß. Hier ſind noch viele Suſpenſionen vorhanden. Zuerſt ſind es vor allem Hefen. Dieſe ſetzen ſich nach und nach. Nun bleiben noch Harze und Eiweißſtoffe. Sie ſetzen ſich langſam, aber doch auch allmählich. Andererſeits werden nun aber auch wieder Teilchen von Harz ausgeſchieden, entweder durch die Wirkung der Kälte oder durch die Säuren des Bieres. Dieſe Einwirkung iſt eine langſame. Trotz dieſer hinzutretenden Vermehrung müſſen ſich aber alle Teilchen nach und nach dem Geſetz der Schwere fügen und zu Boden gehen. Das Bier klärt ſich immer mehr auf. Unter Umſtänden kann es völlig klar werden. In vielen, ja in den meiſten Fällen behält es aber doch noch ein etwas trübes Ausſehen — ein Beweis, daß ſich eben nicht alle Ausſcheidungen zu Boden geſetzt haben.

In dem Maße nun, wie ſich die Ausſcheidungen vermindern und ſich die Gelegenheit zur Verdichtung der gelöſten Kohlenſäure in Gasform auf den ſuſpendierten Körperchen verringert, wird auch die Bindung und das Feſthalten von Kohlenſäure durch das Bier zunehmen müſſen, da nach der Löſung eine Lockerung und eine Entziehung, ein Entreißen durch die Suſpenſionen, welche ſie auf der Oberfläche verdichten, nicht mehr ſtattfindet bzw. mehr und mehr eingeſchränkt wird.

Die längere Lagerung bewirkt ſomit, ſelbſt bei gleichbleibender Spundung, eine ſtärkere Sättigung bzw. Überſättigung mit Kohlenſäure. Lange gelagerte Biere müſſen alſo mit geringerem Spunddruck geſpundet werden als kürzer gelagerte.

In der Hochſchulbrauerei werden die Lagerfäſſer zu 30—50 hl Inhalt mit 0,25 Atm. Druck geſpundet, und die hochſtehenden, 100 hl faſſenden Tanks mit 0,07 Atm. Ein höherer wie dieſer oder gar ein gleicher Spunddruck wie bei den hölzernen Lagerfäſſern hat zur Folge, daß das Tankbier trotz Anwendung von Gegendruckfüllapparaten beim Abfüllen auf Flaſchen ſo ſtark ſchäumt, daß die Flaſchen nicht voll gefüllt werden können. Iſt einmal, durch irgendwelche Umſtände bedingt, unbeabſichtigterweiſe ein höherer Spunddruck vorhanden geweſen und es wird das noch vor dem Abfüllen bemerkt, ſo kann man ſich zur Vorbeugung des Schäumens leicht damit helfen, daß man den Spundapparat einige Zeit vorher abnimmt und das Faß ohne Spund bis zum Abfüllen beläßt.

Infolge der Druckentlaſtung ſtellt ſich dann eine Kohlenſäureentbindung aus dem Bier ein, die allermeiſt bei einer Zeitdauer von 24 Stunden ausreicht, aber auch in dieſer Zeit nicht zu ſtark wird, ſo daß das Bier beim Abfüllen ruhig und ſchaumfrei in die Flaſche fließt, und doch noch den ausreichenden Gehalt an Kohlenſäure beſitzt. Unter Umſtänden ſind aber 24 Stunden Druckentlaſtung nicht genug, und man muß den Spundapparat noch früher vom Tank herunternehmen. So waren wir z. B. ſchon gezwungen, die Druckentlaſtung 40 Stunden vor dem Abziehen vorzunehmen.

Die ſtärkere Bindung von Kohlenſäure in hochſtehenden Tanks hängt mit dem höheren Druck zuſammen, welcher auf den unteren Bierſchichten laſtet. Bei einer Höhe der Bierſäule von 4 m ruht auf dem Bier unten im Faß ein Druck von 0,4 Atm. Wird nun noch mit einem beſtimmten Spunddruck geſpundet, ſo erhöht ſich der Druck noch außerdem um den Spundungsdruck.

In den verſchiedenen Höhenſchichten ſind die betreffenden Bierteilchen verſchiedenen, den Bierhöhen entſprechenden Drucken ausgeſetzt. Von der Oberfläche nach unten fortſchreitend, wächſt der Druck auf die einzelnen Schichten, und es iſt die Druckſpannung zwiſchen den oberſten und unterſten Schichten im Faß um ſo größer, je höher die Bierſäule bzw. der Biertank iſt. Unter dem verſchiedenen Druck ſättigen ſich nun auch die Bierteilchen mit einer verſchiedenen Menge Kohlenſäure. Die unterſten Schichten binden am meiſten, die oberſten am wenigſten. Von unten nach oben zu wird die Aufnahmefähigkeit der einzelnen Schichten gradweiſe geringer. Theoretiſch müßte die oberſte Schicht nicht mehr Kohlenſäure binden, als dem eingeſtellten Spunddruck entſpricht.

Es haben nun aber Unterſuchungen[1]), welche vor mehreren Jahren von uns angeſtellt worden ſind, ergeben, daß in den Lagerfäſſern bisher gebräuchlichſter Größe, d. h. von 30 bis 50 hl Inhalt praktiſch belangreiche Unterſchiede im Kohlenſäuregehalt in den verſchiedenen Höhenſchichten nicht vorhanden ſind. Das Bier enthält vielmehr im ganzen Faß gleichmäßig denſelben Gehalt an Kohlenſäure.

Nun handelt es ſich bei Fäſſern dieſer Größe um Bierhöhen von 2 bis 2,5 m. Die Höhendifferenz zwiſchen den oberſten und unterſten Schichten iſt alſo 2 bis 2,5 m und entſpricht einem Druckunterſchied von 0,2 bis 0,25 Atm. Iſt alſo ein Spunddruck von 0,25 Atm. auf ein Faß aufgeſetzt, ſo ſtehen die unterſten Schichten unter einem Geſamtdruck von 0,45 bis 0,5 Atm., die oberſte aber nur unter einem Druck von 0,25. Dieſer Unterſchied iſt nun aber weitgehend genug, um einen erheblichen Unterſchied in der Bindung von Kohlenſäure zu begründen. Denn bei einer Druckſteigerung von 0,05 Atm. bindet ſich etwa 0,015 pCt. Kohlenſäure mehr, ſo daß die unterſten Schichten 0,075 pCt. Kohlenſäure mehr enthalten müßten als die oberſten. In Wirklichkeit iſt indes ein ſolcher Unterſchied im Kohlenſäuregehalt nicht feſtgeſtellt, ja nicht einmal ein Unterſchied, dem man überhaupt praktiſche Bedeutung beimeſſen kann.

Wie könnte man ſich das nun aber erklären!

Die Bierſchichten befinden ſich nicht in einem Zuſtand der Ruhe. Die Teilchen unten werden, da ſie der Hefe am Boden am nächſten ſind, zuerſt der gärenden Wirkung derſelben ausgeſetzt. Sie verlieren ihren Zucker und tauſchen dafür Alkohol und Kohlenſäure ein, und werden ſomit ſpezifiſch leichter. Sie ſtreben infolgedeſſen nach oben und verdrängen die über ihnen geſchichteten. So entſteht ein Auftrieb der unteren Schichten und damit ein Nachfließen der oberen nach unten.

Dadurch, daß aber die Teilchen der oberen Schichten, weil ſie eben noch Zucker enthalten, ſpezifiſch ſchwerer ſind als die unteren, welche ihren Zuckergehalt ſchon eingetauſcht haben, ſuchen dieſe zugleich von ſelbſt nach unten zu ſtreben und drängen dabei die unteren leichten Schichten vor ſich her, welche nun ihrerſeits wieder infolge dieſer nach unten gerichteten Bewegung nach oben geſchoben werden.

Die unterſten Teilchen beladen ſich mit Kohlenſäure, ſo weit es unter dem hier herrſchenden Druck möglich iſt. Sie ſteigen nun auf in die nächſthöhere Schicht, die unter einem niedrigeren Druck ſteht, und müßten ſich nun, der geringeren Druckentlaſtung entſprechend, eines Teils ihrer Kohlenſäure entledigen. Steigen ſie weiter, ſo müßte eine weitergehende Kohlenſäureabnahme gemäß der Abnahme des Druckes und damit verbundener Verminderung des Bindungsvermögens der Bierteilchen eintreten, bis ſie ſchließlich in der oberſten Schicht anlangen, wo der Bierdruck völlig aufgehoben iſt, und nun infolge dieſer völligen Druckentlaſtung nur noch ſo viel Kohlenſäure gebunden gehalten werden kann, als dem Fortfall des Druckes entſprechend überhaupt gebunden bleibt.

Die Abgabe der Kohlenſäure beim Aufſteigen der Bierteilchen in die oberſten Schichten vollzieht ſich nun aber in Wirklichkeit jedenfalls nicht in unmittelbarer Folge des Aufſtieges. Hindernd ſtellt ſich die Viskoſität des Bieres entgegen, und ein weiterer Hinderungsgrund iſt die mit zunehmender Klärung ſtärker werdende Bindungskraft der von Suſpenſionen befreiten Bierteilchen. Trotz der Druckentlaſtung halten ſomit dieſe in den oberen Schichten die von ihnen mit in die Höhe genommenen Kohlenſäuremengen feſt, und das ſetzt ſich fort bei weiterem Emporſteigen, und ſelbſt beim Anlangen in den oberſten Schichten löſt ſich die Kohlenſäure nicht ſo ſchnell los, als es der fortſchreitenden Druckentlaſtung entſprechen müßte. Infolgedeſſen führen die einzelnen Schichten kohlenſärereichere Teilchen, als es den entſprechenden Drucken zukommt.

Je mehr Kohlenſäure nun aber die unterſten Schichten aufgenommen haben, um ſo mehr können die von unten nach oben aufgeſtiegenen Bierteilchen mit ſich führen und feſthalten, und um ſo größere Mengen werden in der Geſamtheit des Bieres im Faß gebunden. Die Aufnahme iſt nun aber in den tiefſten Schichten am ſtärkſten. In den hohen Tanks, in den großen Lagerfäſſern, muß ſich daher mehr Kohlenſäure im Bier löſen als in kleineren.

Wenn hochſtehende Tanks alſo nicht ſo ſtark geſpundet werden dürfen als liegende und als Lagerfäſſer von kleinerem Durchmeſſer, ſo darf man den Grund dafür gemäß vorſtehenden Erklärungen annehmen.

Ob indes bei Tanks von großer Höhe eine ſo weitgehende Ausgeglichenheit im Kohlenſäuregehalt zuſtande kommt, als bei Lagerfäſſern mittlerer Größe, iſt noch als zweifelhaft anzuſehen, da Unterſuchungen hierüber noch fehlen. Man muß ſich vor Augen halten, daß bei dem Höhenunterſchied, wenn er z. B. 4 m zwiſchen den oberſten und unterſten Schichten beträgt, die letzteren um 0,12 pCt. Kohlenſäure mehr geſättigt ſind als die oberen. Man darf darum wohl vermuten, daß unten die Bierſchichten doch etwas mehr Kohlenſäure führen als die oberen. Das kann man vielleicht auch aus der Wahrnehmung entnehmen, wonach nicht ſelten ein anfänglich auftretendes ſtärkeres Schäumen beim Abfüllen ſich nach und nach bei fortſchreitender Entleerung des Faſſes verliert. Wäre indes aber in Wirklichkeit ein erheblicher Unterſchied im Kohlenſäuregehalt vorhanden, ſo würde das von merklicher Bedeutung und Rückwirkung auf die Beſchaffenheit des Bieres ſein müſſen und deſſen Gleichmäßigkeit zum Teil in Frage ſtellen. Dies ſcheint aber in Wahrheit nicht der Fall zu ſein, wenigſtens liegen Beobachtungen dahingehend nicht vor.

Phyſikaliſche Bemerkungen zu dem Aufſatz von F. Schönfeld: „Die Verwendung von Druckluft zum Schenken von Bier“.

(Mitteilung aus dem Betriebslaboratorium der V. L. B.)

Von **H. Krumhaar.**

Der vor kurzem in der „Wochenſchrift“ Nr. 21 und 22 erſchienene Aufſatz von F. Schönfeld gibt Veranlaſſung, die dort abgehandelten Vorgänge vom phyſikaliſchen Standpunkte aus zu betrachten. Um auch dem mit dieſer Diſziplin weniger Vertrauten das Verſtändnis dafür zu erleichtern, ſollen ſo weit als möglich die gebräuchlichen Fachausdrücke vermieden und gewiſſe grundlegende Begriffe etwas ausführlicher behandelt werden.

Es iſt für das Folgende ganz gut, ſich mit dem Begriff des „Gasdruckes“ etwas vertraut zu machen. Der „Gasdruck“ iſt ſtreng vom „Dampfdruck“ zu unterſcheiden. Da die Erklärung des Verhältniſſes von Dampf zu Gas hier aber zu weit führen würde, ſei nur darauf aufmerkſam gemacht, dieſe beiden Dinge nicht zu verwechſeln.

Ein Gas hat man ſich vorzuſtellen als die Anhäufung einer Unſumme ganz außerordentlich kleiner Teilchen, der Molekeln, die

---

1) Jahrbuch der V. L. B. 1905, S. 503 ff.

ihrerſeits bei den ſogenannten „elementaren" Gaſen, wie Stickſtoff, Sauerſtoff, Waſſerſtoff, mit Ausnahme der wenigen einatomigen Edelgaſe wie Helium, Neon uſw., aus je zwei Atomen, bei den gaſigen Verbindungen, wie Kohlenſäure (CO_2), Ammoniak (NH_3), Grubengas (Methan CH_4) aus drei, vier, fünf oder noch mehreren beſtehen. Alle dieſe Gaſe haben das Beſtreben, jeden ihnen gebotenen Raum auszufüllen. Dieſe Gasmolekeln befinden ſich gemäß einer bis auf den heutigen Tag unbeſtreitbaren Theorie in einem fortwährenden Schwingungszuſtand. In einem mit Gas erfüllten Raume werden ſich dieſe Gasbälle ſowohl gegeneinander ſtoßen, als auch natürlich an die Wandungen des Gefäßes prallen. Denkt man ſich einen Zylinder mit luftdicht ſchließendem, verſchiebbarem Kolben, der das Voumen a abgrenze, ſo wird eine Flächeneinheit, z. B. 1 qcm, in 1 Sekunde von n ſolcher Stöße getroffen werden. Verkleinere ich jetzt den Raum durch Niederdrücken des Kolbens auf a/2, ſo müſſen die Stöße auf die Flächeneinheit 2 · n werden, da ja die Zahl der Glasbällchen dieſelbe geblieben iſt, ſie für ihr gleiches Spiel aber nur den halben Raum zur Verfügung haben. Dieſes Bombardement auf die Wände des Gefäßes ſtellt den Gasdruck dar, der für eine gegebene Menge Gas um ſo größer wird, je mehr man das Volumen verkleinert. Dieſe Erſcheinungen ſind kurz in dem Mariottſchen Geſetz ausgedrückt: Der Druck, den eine gegebene Gasmenge ausübt, ſteht im umgekehrten Verhältnis zu ihrem Rauminhalt.

Dieſes Geſetz gilt ſtreng innerhalb hier nicht zu erörternder Grenzen, wenn es ſich um feſte, z. B. metallene Räume handelt. Anders aber geſtaltet ſich die Sache, wenn eine Grenzwand eine Flüſſigkeit darſtellt. Denkt man ſich einen Zylinder bis zu einer gewiſſen Höhe mit ausgekochtem Waſſer gefüllt, und darüber wieder, durch einen Stempel abgeſchloſſen, einen Gasraum a, ſo wird beim Verkleinern des Volumens auf a/2 nicht genau der doppelte Druck entſtehen, er bleibt etwas darunter. Die Erklärung iſt nicht ſchwer: Im erſten Falle verhinderte das außerordentlich dichte Gefüge der Metallmolekeln, die die Wände bilden, jedes Entweichen des Gaſes. Hier haben wir aber eine Flüſſigkeit als Grenzfläche. In dieſer ſind, im Gegenſatz zu dem Metall, die einzelnen Moleküle weſentlich lockerer, was ſich ja ſchon durch die leichte Verſchiebbarkeit ausdrückt. Sie bilden zwiſchen ſich freie, wenn auch außerordentlich kleine Räume, die mit dem Dampf dieſer Flüſſigkeit, der der gerade darin herrſchenden Temperatur entſpricht, angefüllt ſind. In dieſe Zwiſchenräume hinein ſuchen ſich nun die Gasmolekeln, unter teilweiſer Überwindung der Anziehungskraft der kleinſten Waſſerteilchen (Kohäſion), ihren Weg, um der ihnen drohenden Spielraumverkleinerung möglichſt auszuweichen. Wie weit ihnen das nun gelingt, hängt einmal von der Natur der Flüſſigkeit, dann aber auch von der Art des Gaſes ſelbſt ab.

Wenn alſo auch der urſprüngliche Gasraum a ſichtbar um die Hälfte verkleinert wird, ſo ſind darin doch nicht mehr dieſelbe Menge Gasmolekeln, die den doppelten Druck hervorrufen müßten, ſondern ein Teil von ihnen hat ſich durch die Flüſſigkeitsgrenze in dieſe hineingedrängt, und hat ſo der ſichtbaren Volumenverminderung entgegengewirkt und ſich einen unſichtbaren Spielraum geſchaffen. Natürlich iſt alſo in bezug auf die Gasmenge das Volumen nicht mehr a/2, ſondern etwas größer, und demnach der Druck geringer.

Es wurde nun ſchon oben angedeutet, daß die Löslichkeit, d. h. die lösliche Gewichtsmenge, verſchiedener Gaſe für Waſſer bei demſelben Drucke eine verſchiedene iſt. Dieſe Verhältniſſe ſtellen phyſikaliſch genau feſtgelegte charakteriſtiſche Größen für die betreffenden Gaſe vor. Es iſt nun ohne weiteres klar, daß ein Gas, das ſich nur unter hohem Druck in Waſſer löſt, daraus in demſelben Maße zu entweichen ſucht, wie der Druck ſich vermindert. Dieſe Druckverminderung kann eintreten durch Volumenvergrößerung oder durch Lüften eines Ventils. In beiden Fällen tritt eine Verminderung der Molekelſtöße gegen die Wandung ein, im erſten Falle durch Darbietung eines größeren Raumes bei derſelben Menge Gas, im zweiten Falle durch Verringerung der urſprünglichen Menge bei Beibehaltung des Volumens. In beiden Fällen aber wird die Flüſſigkeitsoberfläche von weniger Stößen getroffen, als urſprünglich nötig waren, um eine gewiſſe Menge Gas in das Waſſer hineinzupreſſen. Die Folge davon iſt, daß ſo lange Gasteilchen austreten, bis durch die dadurch bewirkte Stoßzahlerhöhung für die neu geſchaffenen Verhältniſſe ein Gleichgewicht zwiſchen gelöſten und ungelöſten Gasteilchen ſich eingeſtellt hat.

Dieſe Auseinanderſetzung iſt für das Folgende von großer Wichtigkeit.

Bis jetzt haben wir uns immer mit der Anweſenheit nur eines Gaſes beſchäftigt. Wie liegen die Dinge, wenn es ſich um mehr als eins handelt. Wir ſtellen uns einen mit gut ausgekochtem, alſo praktiſch gasfreiem Waſſer gefüllten Zylinder vor, der mit der Öffnung nach unten in ebenſolches Waſſer taucht. Dann laſſen wir von unten Gasblaſen von z. B. Kohlenſäure eintreten, bis ein Viertel des Zylinders damit angefüllt iſt. Ein zweites Viertel füllen wir auf dieſelbe Weiſe mit Waſſerſtoff, ſo daß die Hälfte des Gefäßes mit Gas erfüllt iſt. Auf dem Waſſerſpiegel ruht alſo der Druck der Kohlenſäure plus dem des Waſſerſtoffes als Geſamtdruck. Die Phyſik lehrt nun, daß in gleichen Räumen bei gleichem Druck gleiche Mengen Moleküle vorhanden ſind ,gleichgültig, um welche Gaſe es ſich handelt. Wir haben dieſe Bedingungen in unſerem Verſuche erfüllt: Jedes Gas hat den gleichen Druck und den gleichen Raum zur Verfügung, und alſo die gleiche Anzahl Moleküle. Und nun wird es nicht überraſchen, wenn aus dieſem Gasgemiſch von jedem Gas ſo viel in Löſung geht, als ſeinem Drucke, d. h. ſeiner vorhandenen Menge entſpricht. Die Zahl der Waſſerſtoffmolekeln kümmmert die Kohlenſäure gar nicht, für ſie iſt der Raum leer, das gleiche gilt für den Waſſerſtoff. Wenn nun weiter das hier gegebene Volumen beibehalten wird und es wird noch etwas Kohlenſäure hineingepreßt, ſo wird ſich, wegen der Vermehrung der Kohlenſäuremenge und der damit verbundenen Druckſteigerung für eben die Kohlenſäure, wohl dieſes Gas mehr löſen, den vorhandenen Waſſerſtoff aber rührt das gar nicht. Preßt man ein drittes Gas ein, ſo hat das keinen Einfluß auf die Löslichkeitsverhältniſſe der beiden ſchon vorhandenen. Auch der Neuankömmling tut, als wenn er allein wäre. Dalton hat das geſetzmäßige dieſer Erſcheinung erkannt. Gemäß dem von ihm aufgeſtellten Geſetz abſorbiert eine Flüſſigkeit aus einem Gasgemenge ſoviel jedes einzelnen, als dem Druck entſpricht, den das Gas ausüben würde, falls es allein vorhanden wäre. Der Druck eines Gasgemiſches ſetzt ſich aber, wie wir auch geſehen haben, aus der Summe der Einzeldrucke zuſammen. Hiernach wird es klar, daß eine gewiſſe in Waſſer abſorbierte Kohlenſäuremenge nicht vergrößert wird, wenn man in den darüber befindlichen, mit Kohlenſäure erfüllten Raum z. B. Luft preßt; natürlich iſt dabei Vorausſetzung, daß ſich der Gasraum nicht ändert.

Nach dieſen Ausführungen wird das Verſtändnis für folgenden Fall nicht mehr ſchwer: Es handelt ſich darum, ob es beſſer ſei, mit Luft oder Kohlenſäure das Bier aus dem Faß zu drücken. Wir haben ein gegebenes Geſamtvolumen, das Faß, und eine bei einem gewiſſen Druck und Temperatur mit Kohlenſäure geſättigte Flüſſigkeit, das Bier, unter einer Kohlenſäureatmoſphäre. Druck und Temperatur ändern ſich nicht. Statt nun aber Kohlenſäure nachzudrücken, nehmen wir Luft. Die im Faſſe in Flüſſigkeit und Gasraum enthaltene Kohlenſäure ſtellt eine gewiſſe gegebene Menge dar. Öffnen wir nun den Hahn der Luftdruckleitung, wodurch der durch die Kohlenſäurebombe erzeugte Druck genau innegehalten wird, und entnehmen aus dem Steigrohr eine gewiſſe Flüſſigkeitsmenge, die ja mit Kohlenſäure geſättigt iſt, ſo tritt folgendes ein: Wir verkleinern die gegebene Menge Kohlenſäure um dasjenige Quantum, was in der Flüſſigkeitsmenge gelöſt mit dieſer herausgedrückt wurde, ferner vergrößern wir aber das Gasvolumen, da ja der Flüſſigkeitsſpiegel ſinkt. Aus dem oben Dargeſtellten geht nun ohne weiteres klar hervor, daß der Kohlenſäuredruck ſehr ſchnell abnehmen muß. Wir vergrößern fortgeſetzt das Gasvolumen, wodurch das urſprünglich vorhandene Gleichgewicht zwiſchen gelöſter und gasförmiger Kohlenſäure geſtört wird. Dem gelöſten Anteil entſpricht nicht mehr der Einzeldruck der Kohlenſäure in dem vergrößerten Gasraum, und es wird ſo lange Kohlenſäure aus der Flüſſigkeit austreten, bis ſich wieder ein neues Gleichgewicht eingeſtellt hat. Je größer das Faß iſt, je größer alſo das Gasvolumen allmählich wird und je länger dieſes Spiel dauert, deſto gründlicher wird das Bier entkohlenſäuert, ſo daß es ſchon bald nicht mehr zu genießen iſt.

Über Melanoidine und die Bezeichnung der Farbſtoffe des Malzes.

Von **C. J. Lintner.**

Zikes hat in der „Allgemeinen Zeitſchrift für Bierbrauerei und Malzfabrikation" lfd. Jahrg. Nr. 9 den Vorſchlag gemacht, die Farbſtoffe des Malzes, welche beim Darren durch die Einwirkung von Aminoſäuren auf Glukoſen entſtehen, nicht mehr Melanoidine, ſondern Aterine oder Orpheïne zu nennen, weil man bei dem Worte Melanoidine unwillkürlich an die von Schmiedeberg entdeckten Körper denke, die ſicher ganz andere Subſtanzen ſeien. Windiſch (Wochenſchrift für Brauerei lfd. Jahrg. Nr. 14) möchte dieſem Vorſchlag zuſtimmen und ſich für die Bezeichnung Aterine entſcheiden.

Nun iſt es aber keineswegs erwieſen, daß die Maillardſchen Melanoidine und die von Schmiedeberg bei der Eiweißhydrolyſe erhaltenen etwas ganz Verſchiedenes ſind — eher iſt das Gegenteil der Fall.

Maillard iſt der gewiß nicht unbegründeten Anſicht, daß er eben durch die von ihm beobachtete Reaktion Licht verbreitet hat über die Entſtehung der von Schmiedeberg als Melanoidine bezeichneten Körper. „Ich bin überzeugt," ſagt er (Comptes rendus 1912, 154, 67), „daß die Produkte der Reaktion, welche ich beſchreibe, beſtimmt Melanoidine ſind; aber, während die alten Melanoidine ein unentwirrbares, aus verſchiedenen Aminoſäuren und vielleicht verſchiedenen Zuckern durch Zuſatz entſtandenes Gemenge darſtellen, ſind wir heute imſtande, die Verbindungen einer beſtimmten Aminoſäure mit einem beſtimmten Zucker herzuſtellen." Maillard ſucht alſo die Entſtehung der Melanoidine Schmiedebergs durch die gleichzeitige Anweſenheit von Aminoſäuren und Zucker unter den Spaltungsprodukten der Eiweißſtoffe zu erklären. Die Annahme, daß im Eiweißmolekül Atomgruppen vorhanden ſind, welche mit denen der Kohlehydrate übereinſtimmen, iſt nicht von der Hand zu weiſen.

Schmiedeberg hat die Entſtehung der braunen Subſtanzen, welche er bei der Hydrolyſe von Albumin aus Pferdeſerum, von Witteſchem Pepton und von Nukleinſäure erhielt, auf andere Weiſe zu erklären verſucht. Er hat angenommen, daß zwar die Hauptmenge des Eiweißes bei der Hydrolyſe mit Salzſäure in Aminoſäure geſpalten werde, daß aber daneben einige wenige Albumoſen- und Peptongruppen Waſſer und Ammoniak abgeben und dadurch einer weiteren hydrolytiſchen Spaltung entgehen. Dieſe Erklärung hat unſtreitig etwas Gezwungenes. Warum ſollen ſich einige wenige Albumoſen- und Peptongruppen ſo ganz anders verhalten als die übrigen?

Schmiedeberg ſelbſt hat übrigens in ſeiner erſten Abhandlung (Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 1897, 39, 1) die Bildung der Melanoidine mit der des Humus verglichen, zu welcher neben Stickſtoffſubſtanzen auch Kohlehydrate erforderlich ſind. An der Humusbildung iſt die Maillardſche Reaktion jedenfalls beteiligt. Die ſtickſtoffhaltigen Humusſubſtanzen bezeichnet man daher in der Eiweißchemie gegenwärtig auch als Melanoidine (vgl. Cohnheim, Chemie der Eiweißkörper, 3. Aufl., 1911).

Eine andere Frage iſt, ob die Melanine — dunkle, ſchwarze oder rotbraune Pigmente, die in den Haaren, der Haut und pigmentierten Geſchwülſten vorkommen — mit den Melanoidinen verwandt ſind. Schmiedeberg hat das angenommen und daher die Huminſubſtanzen, welche bei der Hydrolyſe von Eiweiß auftreten, Melanoidine genannt. Nach O. v. Fürth und E. Jeruſalem haben aber die natürlichen Melanine die größte Ähnlichkeit mit Oxydationsprodukten des Tyroſins, welche unter dem Einfluß von Oxydationsfermenten wie der Tyroſinaſe Bertrands zuſtande kommen. Durch das Tyroſin ſtehen dieſe Subſtanzen in Beziehung zum Eiweiß, während ſie ſelbſt als Proteide nicht anzuſprechen ſind. Solche Melanine kommen wahrſcheinlich auch im Malz vor, da ſich im Malz Oxydaſen und Tyroſin finden.

Unter der Vorausſetzung, daß die Melanoidine mit den Melaninen in chemiſcher Beziehung tatſächlich nichts gemein haben, könnte man daran denken, jene Bezeichnung für die ſtickſtoffhaltigen Huminſtoffe und die in dieſe Gruppe gehörenden Malzfarbſtoffe aufzugeben. Es wäre dann aber jedenfalls zweckmäßiger, es für die Malzfarbſtoffe bei der Bezeichnung Huminſtoffe bewenden zu laſſen, als einen neuen Namen einzuführen. Nachdem jedoch die Bezeichnung Melanoidine mangels einer näheren Kenntnis des chemiſchen Baues nur eine rein äußerliche Eigenſchaft — die ſchwarzbraune Farbe — der Subſtanz erfaßt, und nachdem der Begriff „Melanoidine" für gewiſſe Malzfarbſtoffe einſtweilen beſtimmt iſt (vgl. dieſe Wochenſchrift 1913, 30, 51, und Zeitſchr. f. d. geſ. Brauweſen 1914, 37, 430), ſollte man, meine ich, von einer Namensänderung abſehen, ſo lang nicht unſere Kenntniſſe über die chemiſche Konſtitution dieſer Körper Anlaß dazu geben.

Unterſuchungen über den Hopfen (Humulus lupulus L.).

Von **Johs. Schmidt.**

(Aus den „Comptes rendus des travaux du Laboratoire", 11. Band, 4. Lieferung, S. 165, 1915, ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

VI. Über den Lupulingehalt in durch Kreuzung hervorgebrachten Hopfenpflanzen.

(Fortſetzung.)

3. Die Ergebniſſe der Kreuzungsverſuche.

Tafel I gibt eine graphiſche Überſicht über die Ergebniſſe ſämtlicher Lupulinanalyſen für zwei Partien Sämlinge, die aus der Kreuzung von zwei deutſchen weiblichen Pflanzen, nämlich „Spalter Mittel Nr. 16" und „Bayriſch ſpät Nr. 1" mit „♂ Nr. 3" hervorgegangen waren. Der erſte Anteil beſtand aus 87, der zweite aus 76 Schweſterpflanzen.

Wie man ſieht, ſchwankt der Lupulingehalt ſehr weitgehend innerhalb der beiden Gruppen. Bei der erſten z. B. finden wir, daß der Prozentgehalt zwiſchen etwa 8 und 20 pCt. ſchwankt, bei der zweiten zwiſchen 7 und 17. Die äußerſten Werte treten jedoch nur vereinzelt auf, in beiden Fällen treten hauptſächlich mittlere Werte auf, die ſich um etwa 12 pCt. gruppieren. Im erſten Falle beträgt der Durchſchnittslupulingehalt 11,9, im zweiten 12,3 pCt.

Tabelle I.
Kreuzungsverſuche 1911. — Lupulingehalt der Abkömmlinge im Jahre 1913.

Lupulingehalt	Tochterpflanzen
	„Spalter mittel Nr. 16" × „♂ Nr. 3"
20	o
19	
18	o o
17	o o o
16	o
15	o
14	o o o o o o o o o o
13	o o o o o o o o o o o o o o o o
12	o o o o o o o o o o o o o o o
11	o o o o o o o o o o o o o o o o
10	o o o o o o o o o o o o o
9	o o o o o o o o
8	o
	„Bayriſch ſpät Nr. 1" × „♂ Nr. 3"
17	o
16	o o
15	o o o o o o
14	o o o o o o o o o o o o o o o o o
13	o o o o o o o o o o
12	o o o o o o o o o o o
11	o o o o o o o o o o o o
10	o o o o o o o o
9	o o o o o o o
8	o
7	o

Die anderen Kreuzungsverſuche ergaben ähnliche Lupulinverhältniſſe, d. h. die Mehrzahl der Proben zeigten überall die gleichen Durchſchnittsprozentgehalte und die gleichen Verhältniſſe bezüglich des Höchſt- und Niedrigſtlupulingehaltes. Wir ſehen alſo, daß der Lupulingehalt in einer Gruppe von Schweſterpflanzen, wie vorauszuſehen war, eine ähnliche Verteilung zeigt, wie wir ſie für alle anderen meßbaren Eigenſchaften morphologiſcher und phyſiologiſcher Natur gefunden haben.

Tabelle II zeigt den Lupulingehalt für alle Sämlinge. Es ſei bemerkt, daß die fraglichen Mutterpflanzen aus der dem Laboratorium zu verſchiedenen Zeiten unter den Namen der betreffenden Sorten aus verſchiedenen Hopfenbaugegenden zugegangenen Fechſerſendungen iſoliert worden waren und in der Folge als Reinkulturen weiter gezüchtet worden waren. Die Tabelle enthält nicht alle Einzelanalyſen — im ganzen 744 —, ſondern nur die Durchſchnittswerte, Höchſt- und Niedrigſtwerte für die verſchiedenen Schweſtergruppen.

Tabelle II.
Kreuzungsverſuche 1911. — Lupulingehalt der Tochterpflanzen 1913.

Eltern		Tochterpflanzen			
♀	♂	Nr der Pflanzen	Lupulingehalt Mittel	Lupulingehalt Maximum	Lupulingehalt Minimum
Nr.	Nr.				
Spalter mittel 136	3	29	10,1	13,5	6,5
„ 16	3	87	11,9	19,7	7,7
„ 32	3	25	10,6	16,0	5,7
„ 32	1	14	11,2	14,9	8,6
Bayriſch ſpät . 9	3	13	9,6	12,5	6,6
„ . 1	3	76	12,3	17,2	7,4
Braunſchweiger 18	?	23	10,2	17,3	5,5
Saaz 130	3	31	9,3	11,9	5,7
„ 2	3	12	10,0	13,3	6,9
„ 132	3	42	9,1	14,8	5,7
„ 73	3	20	9,8	15,0	6,7
„ roter . 75	3	33	11,4	17,1	8,4
Golding . . . 44	?	18	10,0	13,1	5,7
„ . . . 93	?	34	10,1	15,3	5,5
„ . . . 187	3	30	10,2	13,6	8,1
„ . . . 36	3	33	11,7	15,5	8,5
„ . . . 36	4	17	11,2	14,5	9,0
Brambling . 64	?	23	9,4	11,7	6,3
„ . 40	4	31	9,6	13,4	6,1
„ . 40	3	19	8,9	12,6	5,9
Fuggles . . . 175	?	30	11,0	15,9	8,0
„ . . . 38	4	6	11,8	13,6	10,1
Early Hobbs . 61	3	21	10,1	14,6	6,6
Early Bird . 167	3	4	7,4	8,3	6,0
Asperup . . . 207	?	11	7,8	10,0	5,2
„ . . . 210	3	1	7,3	7,3	7,3
Graa 41	4	35	8,8	13,3	4,9
Grøn 199	3	26	8,4	15,3	3,8

Tabelle III zeigt die Ergebniſſe mit Einſchluß des Lupulingehalts der Mutterpflanzen mit einer Gruppenanordnung gemäß des Urſprunges der letzteren; es wurden hauptſächlich drei ſolcher Gruppen unterſchieden: 1. deutſche und öſterreichiſche Pflanzen, 2. engliſche und 3. däniſche Pflanzen. Der Lupulingehalt der Sämlinge bezieht ſich nur auf das Jahr 1913, die Zahlen für die Mutterpflanzen hingegen beziehen ſich auf die Jahre 1912, 1913 und 1914. Die mit * bezeichneten Zahlen für den Lupulingehalt beſagen, daß die fragliche Pflanze nicht im Freien, ſondern im Treibhaus im Verſuchsgarten des Laboratoriums gezüchtet wurden. Vergleichende Feſtſtellungen haben jedoch ergeben, daß der Lupulingehalt dadurch nicht beeinflußt wird, außer bei einigen Pflanzen, meiſtens amerikaniſchen, die in unſerem Klima nicht reifen.

Beim Vergleich der Zahlen für die Tochterpflanzen und Mutterpflanzen erſieht man ohne weiteres, das der mittlere Lupulingehalt der erſteren erheblich niedriger iſt als der der letzteren. Außer einigen Ausnahmen (däniſche Pflanzen), auf die wir weiter unten noch zurückkommen, iſt dieſe Erſcheinung allgemein und ſo ausgeſprochen — der Unterſchied beträgt mehrere Prozent —, daß kein Zweifel an der Allgemeinheit dieſer Erſcheinung möglich iſt. Bei allen unſeren Kreuzungsverſuchen *zeigt der Lupulingehalt der Tochterpflanzen eine Abnahme.* Was das bedeutet, möge folgender hypothetiſcher Fall klar machen. Angenommen, ein Hopfengarten enthalte 31 Stück des in Tabelle II als „Brambling Nr. 40" aufgeführten Klons, ein anderer Garten 31 Sämlinge aus der Kreuzung dieſes Hopfens mit „♂ Nr. 4", ſo wäre das Verhältnis der in beiden Gärten erzeugten Lupulinmengen 15,4 : 9,6. Mit anderen Worten: durch die Kreuzung hätte man die Menge des auf der Flächeneinheit erzeugten Lupulins auf $^{5}/_{8}$ der vor der Kreuzung erhaltenen herabgedrückt. Ähnliche Ergebniſſe ſind außer mit „Brambling Nr. 40" auch noch mit anderen ausländiſchen Klonen erzielt worden. *In jedem Falle findet eine Abnahme des Lupulingehaltes ſtatt.*

Tabelle III.
Kreuzungsverſuche 1911. — Lupulingehalt aller Mutter- und Tochterpflanzen.

Eltern			Nachkommen		
♂	♀	Lupulingehalt, Durchſchnitt von 1912-1913-1914	Lupulingehalt Durchſchnitt 1913	Lupulingehalt Maximum 1913	Nr. der Pflanzen
1. Deutſche und öſterreichiſche Pflanzen					
Nr.	Nr.				
3	Spalter mittel 136	11,2	10,1	13,5	29
3	„ 16	13,2	11,9	19,7	87
3	„ 32	14,4	10,6	16,0	25
1	„ 32	14,4	11,2	14,9	14
3	Bayriſch ſpät . 9	15,6	9,6	12,5	13
3	„ . 1	15,7*	12,3	17,2	76
?	Braunſchweiger 18	13,7	10,2	17,3	23
3	Saaz 130	15,1	9,3	11,9	31
3	„ 2	14,4*	10,0	13,3	12
3	„ 132	14,0	9,1	14,8	42
3	„ 73	13,2	9,8	15,0	20
3	„ roter . 75	12,2	11,4	17,1	33
2 Engliſche Pflanzen					
3	Golding . . . 36	15,0*	11,7	15,5	33
4	„ . . . 36	15,0*	11,2	14,5	17
4	Brambling . 40	15,4	9,6	13,4	31
3	„ . 40	15,4	8,9	12,6	19
?	Fuggles . . . 175	13,6	11,0	15,9	30
4	„ . . . 38	13,1	11,8	13,6	6
3	Early Hobbs . 61	13,2	10,1	14,6	21
3	Early Bird . 167	13,3	7,4	8,3	4
3. Däniſche Pflanzen					
?	Asperub . . . 207	8,2	7,8	10,0	11
2	„ . . . 210	8,7	7,3	7,3	1
4	Graa 41	8,7	8,8	13,3	35
3	Grøn 199	9,9	8,4	15,3	26

Derartige Ergebniſſe ermutigen auf den erſten Blick wenig zu weiteren Kreuzungsverſuchen. Das iſt jedoch nur ſcheinbar.

Bislang haben wir nur hauptſächlich den

mittleren Lupulingehalt der Tochterpflanzen betrachtet. Bei der Prüfung der beiden zuerſt aufgeführten Sorten (Tabelle I): Nachzucht von „Spalter mittel Nr. 16" und „Bayriſch ſpät Nr. 1" finden wir, daß von den 87 bzw. 76 Individuen, die die beiden Schweſtergruppen ausmachen, bei weitem der größte Teil arm oder doch nur ausnahmsweiſe gut im Lupulingehalt iſt. Jede Gruppe enthält einige Proben, die in dieſer Beziehung hervorragend ſind.

In Tabelle IV, worin der Lupulingehalt derſelben Gruppe graphiſch dargeſtellt iſt, iſt die Stellung der Mutterpflanze, d. h. ihr Lupulingehalt durch eine horizontale Linie bezeichnet, die die Gruppe in zwei Teile teilt; der obere enthält alle die Tochterpflanzen mit höherem Lupulingehalt als der der Mutter, der untere alle Nachkommen mit niedrigerem Lupulingehalt. Im erſten Falle, „Spalter mittel Nr. 16", haben wir nicht weniger als 20 Proben (etwa 21 pCt.) und im zweiten 3 Proben (etwa 4 pCt.), die die Mutterpflanze im Lupulingehalt übertreffen. Aus Tabelle III, die den Höchſtlupulingehalt für jede Nachkommengruppe enthält, erſehen wir, daß in den meiſten Fällen, in denen die Anzahl der Proben ziemlich groß iſt, der Höchſtwert den der Mutterpflanze übertrifft.

Tabelle IV.

Kreuzungsverſuche 1911. — Lupulingehalt der ausländiſchen Mutter- und Tochterpflanzen. Der Lupulingehalt der Mutterpflanze iſt durch horizontale Linien bezeichnet.

Lupulingehalt	Bezeichnung der Tochterpflanzen
	„Spalter mittel Nr. 16" × „♂ Nr. 3"
20	o
19	
18	o o
17	o o o
16	o
15	o
14	o o o o o o o o o o
	Mutterpflanze — 13,2
13	o o o o o o o o o o o o o o o o
12	o o o o o o o o o o o o o o o
11	o o o o o o o o o o o o o o o o
10	o o o o o o o o o o o o o
9	o o o o o o o o
8	o
	„Bayriſch ſpät Nr. 1" × „♂ Nr. 3"
17	o
16	o o
	Mutterpflanze — 15,7
15	o o o o o o
14	o o o o o o o o o o o o o o o o o
13	o o o o o o o o o o
12	o o o o o o o o o o o
11	o o o o o o o o o o o o
10	o o o o o o o o
9	o o o o o o o
8	o
7	o

Gewöhnlich iſt die Anzahl der Individuen unter den Tochterpflanzen, die im Lupulingehalt die Mutterpflanze übertreffen, natürlich nur klein; das möchte jedoch für praktiſche Zwecke wenig wichtig erſcheinen. Die Hauptſache iſt, daß einige ausnahmsweiſe lupulinreiche Hopfen aus den Kreuzungen hervorgehen. Läßt ſich dieſe Eigenheit unter anderen Bedingungen und in anderen Jahren beibehalten, ſo wird ein Klon mit ausgeſprochen höherem Lupulingehalt erzeugt, und dann hat man den Sämling nur auf vegetativem Wege weiter zu vermehren. Auf dieſe Weiſe wird man in einigen Jahren eine große Fläche mit einer Hopfenſorte bepflanzen können, die einen hohen Lupulinertrag ergibt.

Ein ſehr wichtiger Punkt bei der Kreuzungsarbeit iſt, eine große Anzahl von Tochterpflanzen zu züchten. Wir haben hier damit zu rechnen, daß in der Regel mit ſteigender Anzahl der Sorten die Wahrſcheinlichkeit wächſt, zu Individuen mit ausnahmsweiſe hohem Lupulingehalt zu kommen, und das iſt das Erſtrebenswerte. Der hohe Lupulingehalt, der durch Kreuzung erhalten wurde, kann durch vegetative Vermehrung der lupulinreichſten Pflanzen ſichergeſtellt werden. In dieſer Beziehung ſcheint die Tätigkeit der Hopfenverbeſſerung günſtiger geſtellt zu ſein als die Beſtrebungen ähnlicher Art bei anderen Pflanzen, die nicht auf vegetativem Wege weiter vermehrt werden können.

Man kann auch nicht annähernd auf Grund dieſer Verſuche ſagen, was ſich, genetiſch geſprochen, bei dieſen Kreuzungen abgeſpielt hat. Offenbar haben wir es hier mit ſehr verwickelten Vorgängen zu tun, ſowohl in bezug auf Abſonderung, als auch in bezug auf neue Verbindungen. Überdies kennen wir höchſtens nur die Eigenſchaften der Mutterpflanzen. Bezüglich der Eltern wiſſen wir nichts über deren genotypiſchen Charakter bezüglich des Lupulingehaltes. Wir wiſſen nur, daß es wilde Pflanzen ſind, deren Vorfahren jedenfalls keine Art künſtlicher Verbeſſerung erfahren haben. Das macht es aber ſehr wahrſcheinlich, daß ſie genotypiſch bezüglich des Lupulingehaltes ſehr untergeordnet ſind, welche Vermutung weiterhin noch durch die bei den Kreuzungsverſuchen gefundenen Zahlen geſtützt wird. Beim Vergleich der Mutter- mit den Tochterpflanzen ſehen wir, daß der Durchſchnittsprozentgehalt an Lupulin bei den Nachkommen abnimmt, was zum Teil auf den väterlichen Einfluß zurückgeführt werden kann. Um einen klaren Einblick zu bekommen in den Einfluß der Vaterpflanze auf den Lupulingehalt des Nachkömmlings, muß man die Verſuche durch Kreuzungen mit einer männlichen Pflanze mit hohem Lupulingehalt ergänzen. Ein derartiger Verſuch iſt bereits im Gange.

Es iſt bereits geſagt worden, daß der durchſchnittliche Lupulingehalt bei den Nachkommen abnehme. Jedoch iſt die Regel nicht ohne Ausnahme. Aus Tabelle III iſt erſichtlich, daß ſie gilt für alle ausländiſchen (deutſche, öſterreichiſche und engliſche) Pflanzen, und daß die Abnahme oft ſehr beträchtlich iſt. Bei den däniſchen Pflanzen in Gruppe 3 herrſchen etwas andere Verhältniſſe. Die Abnahme iſt am größten bei „Grön Nr. 199", nämlich von 9,9 auf 8,4 pCt.; ſie beträgt alſo nur 1,5 pCt. Bei „Aſperup Nr. 207" iſt ſie noch geringer, nämlich nur 0,4 pCt., und endlich ſehen wir, daß bei der dritten däniſchen Sotre, „Graa Nr. 41", überhaupt keine Abnahme ſtattgefunden hat. Der durchſchnittliche Lupulingehalt des Nachkömmlings iſt hier der gleiche wie bei der Mutterpflanze, nämlich 8,8 gegen 8,7 pCt. Unter den Malzkeimlingen ſelber ſchwankt der Lupulingehalt zwiſchen 4,9 und 13,3 pCt.

(Fortſetzung folgt.)

Das gerichtliche Ende des Hellwigpatent-Unfugs.

Wohl ſelten iſt das Brauereigewerbe in ſo unerhörter Weiſe beläſtigt und an der Naſe herumgeführt worden, wie durch die Inhaber des Hellwig-Patentes, zuletzt vertreten durch die Hellwigſche Patentverwertungsgeſellſchaft. Jetzt hat die Tragikomödie ihr definitives Ende gefunden.

Bekanntlich hatte bereits vor Jahren die Nichtigkeitsabteilung des Patentamtes das Hellwigſche Patent 171 170 teilweiſe vernichtet, indem es die früheren beiden Anſprüche zu einem Patentanſpruch zuſammenzog. Entgegen der von dem Erfinder und ſeinen Helfershelfern auf Grund des unklaren Wortlautes des Hellwigſchen Patentes den Brauern aufoktroyierten Meinung, es handle ſich bei dem Patent um einen kombinierten Maiſch- und Läuterprozeß, entſchied das Patentamt dahin, daß es ſich um einen reinen Abläuterungsprozeß handelt.

Das Patentamt erklärte auch damals genau, was durch den Patentanſpruch geſchützt ſein ſoll. Als kennzeichnend für das Verfahren wurde erklärt: erſtens die ununterbrochene Abläuterung; ferner kam in Betracht, daß die Treber während des Abläuterns nicht nur zeitweiſe in Bewegung geſetzt, ſondern während des ganzen Vorganges in Bewegung erhalten werden. Weſentlich ſei es endlich, daß die Treber in wagerechter Richtung verſchoben werden und daß die Unterſchicht in Ruhe bleibt.

Trotz dieſer an Deutlichkeit nichts zu wünſchen übrig laſſenden Klarſtellung verſandte darauf die Hellwigſche Patentverwertungsgeſellſchaft ein Rundſchreiben an ſo ziemlich alle Brauereien, auch an Brauereien, die mit Maiſchefilter arbeiten, mit der ganzen Hellwig-Sache alſo gar nichts zu tun hatten, mit der Behauptung, daß „laut Urteil des Reichsgerichtes“ alle Angriffe gegen das Hellwigſche Patent Nr. 171170 rechtsgültig zurückgewieſen ſeien. Dann hieß es weiter: „Es wird daher durch unſeren Rechtsanwalt gegen alle Firmen und Perſonen, die dieſes Verfahren anwenden, ohne hierzu eine Lizenz zu beſitzen, und welche ſelbe nicht unverzüglich erwerben, ſtreng vorgegangen werden, und ſtellen wir Ihnen anheim, ſich mit uns unter Angabe der Quadratmeterflächen der bei Ihnen in Verwendung ſtehenden Maiſch- und Läuterbottiche diesbezüglich ins Einvernehmen zu ſetzen, um dieſe Lizenz noch zum normalen Preis zu erhalten.“

Wir nannten das damals „die Lizenzpiſtole auf die Bruſt ſetzen“; wir proteſtierten im Namen des Gewerbes gegen eine derartige Beläſtigung und Bedrohung und gaben allen Brauern den Rat, das Schriftſtück in den Papierkorb zu werfen und den Geldbeutel hermetiſch zu verſchließen. Den gleichen Rat gaben wir auch weiterhin noch auf die vielen ſchriftlichen Anfragen, die in der Angelegenheit bei uns einliefen. Viele Brauereien ſind dadurch vor Schaden bewahrt geblieben, andere haben ſich ins Bockshorn jagen laſſen und haben bezahlt. Zu bedauern ſind ſie nicht, wenn ſie jetzt hören müſſen, daß ſie um ihr Geld geprellt worden ſind.

Wir wieſen damals auch noch darauf hin, daß die Hellwig-Geſellſchaft in Öſterreich bereits eine Lizenzklage verloren habe, daß fernerhin eine Reihe von Maſchinenfabriken gegen die Hellwig-Geſellſchaft die Feſtſtellungsklage eingeleitet habe, die ſich gegen die zu weitgehenden Anſprüche, die die Hellwigſche Patentverwertungsgeſellſchaft aus dem Patente herleitete, richtete.

Jetzt endlich nach Jahren iſt in dieſem Prozeß das Urteil gefällt worden. Die am 18. Mai d. J. vom Landgericht I zu Berlin gefällte Urteilsformel lautet:

„I. Es wird feſtgeſtellt, daß Maſchinen, die kein Rührwerk beſitzen, welches die oberen Treberſchichten in ſtändiger Bewegung erhält, ſondern nur Vorrichtungen, welche die Treber lockern, ohne ſie weſentlich zu bewegen (Maſchinen nach Syſtem Germania und Hartmann), nicht geeignet ſind zur Ausübung des Verfahrens nach Patent 171 170.

II. Die Beklagte wird verurteilt, es bei Vermeidung einer für jeden Zuwiderhandlungsfall feſtzuſetzenden Strafe bis zu 1500 ℳ oder Haft bis zu 6 Monaten zu unterlaſſen, die Behauptungen aufzuſtellen:

1. daß bei Einführung von Pauſen während des Läuterverfahrens eine Verletzung des Patentes 171170 vorliege,
2. daß der Einwand, die Einführung von Pauſen ſchütze gegen die Verletzung des Patentes 171170, ſchon beim Reichsgericht im Nichtigkeitsverfahren ohne Erfolg vorgebracht worden ſei.

III. Die Beklagte wird mit der Widerklage abgewieſen.

IV. Die Koſten des Rechtsſtreits werden der Beklagten auferlegt.

V. Das Urteil zu II iſt gegen Sicherheitsleiſtung in Höhe von 60000 ℳ vorläufig vollſtreckbar.“

Hieraus geht alſo hervor, daß das Gericht ſich in voller Schärfe dahin ausgeſprochen hat, daß man mit den Maſchinen nach Syſtem Germania und Hartmann — und was von dieſen geſagt iſt, gilt von **allen** Treberſchneidemaſchinen, die in den Brauereien in Benutzung ſtehen — überhaupt nicht das Hellwig-Patent verletzen könne. Zur Ausführung des Hellwig-Verfahrens gehört alſo offenbar eine Gabelrührvorrichtung mit um ihre eigene Achſe drehbaren Gabeln, wie ſie die Patentſchrift beſchreibt, oder mit ähnlichen Rührvorrichtungen. Die Hellwig-Geſellſchaft iſt im Prozeß nicht in der Lage geweſen, nachzuweiſen, daß auch nur ein einziger ihrer Lizenznehmer eine ſolche Maſchine gemäß der Patentſchrift hat. Unter Zugrundelegung dieſes ſehr ſcharfen Urteils des Landgerichts I in Berlin, einer in Patentſachen bekanntlich ſehr verſierten Kammer, ergibt ſich alſo, daß die Hellwig-Geſellſchaft in unberechtigter Weiſe Lizenzen eingezogen hat, und daß die Brauerwelt ſich hat vortäuſchen laſſen, mit den Maſchinen nach Syſtem Germania und Hartmann und anderen Syſtemen könne man das Verfahren der Hellwigſchen Patentſchrift ausüben.

Bei der Wiederklage, welche die Hellwig-Geſellſchaft beantragt hatte, handelte es ſich darum, daß die klägeriſchen Maſchinenfabriken ihren Abnehmern nicht die Weiſung geben ſollten, Pauſen in dem Rührvorgang eintreten zn laſſen. Dieſe Widerklage der Hellwig-Geſellſchaft iſt auch abgewieſen worden. Charakteriſtiſch iſt das Urteil auch inſofern, als es auf die Propagandaſchriften der Hellwig-Geſellſchaft Bezug nimmt, welche ſich auf die Reichsgerichtsentſcheidung in Sachen der Nichtigkeitsklage beziehen. Das Urteil konſtatiert, daß die Hellwig-Geſellſchaft mit Unrecht behauptet hat, der Einwand, die Einführung von Pauſen ſchütze gegen die Verletzung des Patentes 171 170, ſei ſchon beim Reichsgericht ohne Erfolg vorgebracht worden. Auch dies iſt eine der Behauptungen der Hellwig-Geſellſchaft, durch welche nach Anſicht der Klägerinnen die Brauerwelt irregeführt werden ſollte, was nun ſeine Beſtätigung durch das gerichtliche Urteil findet. Es ſoll noch darauf hingewieſen werden, daß die Hellwig-Geſellſchaft Prozeſſe in ganz ähnlichem Sinne ſchon bezüglich ihres öſterreichiſchen Patentes in einer öſterreichiſchen Klageſache und ferner vor dem Landgericht in Krefeld verloren hat.

Man kann fragen: was machen nun die Brauereien, die hohe Lizenzen bezahlt haben? Der Erfinder iſt ſchon früher, nachdem er genügend Rahm abgeſchöpft hatte, nach ſeinem ſchönen Vaterlande, dem heiligen Rußland, verduftet und verzehrt dort in Behaglichkeit die deutſchen Brauergroſchen; und aus der ſogenannten „Hellwig-Geſellſchaft“, die wohl alle Eingänge ſtets aufgebraucht hat, wird wohl nichts herauszuholen ſein. Wir halten es ſelbſtverſtändlich für ausgeſchloſſen, daß noch irgend ein Brauer fernerhin Lizenzen zahlt, falls, was alles nicht ausgeſchloſſen iſt, ein dahin gehendes, allerdings unerhörtes Anſinnen an ſie geſtellt würde.

Das patentierte Hellwig-Verfahren hat nur auf dem Papier exiſtiert; es iſt nie in einer Brauerei ausgeübt worden und wird auch nie ausgeübt werden. Jedenfalls aber hat es trotzdem ſeinen Zweck erfüllt — für Hellwig und Konſorten. Windiſch.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

W. Kopaczewski: Die Affinitätsreihe und die biologiſche Wirkſamkeit der Säuren.

Auf Grund des vorliegenden Tatſachenmaterials hält es Verfaſſer heute für feſtgeſtellt, daß in der Frage nach der Urſache der Säurewirkung auf die verſchiedenen biologiſchen Vorgänge der Diſſoziationsgrad bzw. die Waſſerſtoffionenkonzentration nicht das einzig ausſchlaggebende Moment ſind; auch das ganze Säuremolekül bzw. die Anionen dürften hier eine nicht geringe Rolle ſpielen.

(Int. Zeitſchr. für Phyſiologie, Chemie und Biologie 1914, Band I, Heft 5 und 6, S. 420.)

12. Juni 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 24.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Wie erzielt man möglichſt keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben? S. 205.
Unterſuchungen über den Hopfen. S. 208.
Ueber den Kraftbedarf und Wärmebedarf in gewerblichen Unternehmungen. S. 210.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 212.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Wie erzielt man möglichſt keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben?

(Mitteilung aus dem biologiſchen Laboratorium der V. L. B.)

Von **P. Lindner.**

Mit 9 Abbildungen auf einer Tafel.

In früherer Zeit, als man in den Kreiſen der Praktiker kaum etwas von der Gegenwart von Bakterien und Pilzſporen in der Luft ahnte, beurteilte man die Reinheit der Luft der Betriebsräume lediglich nach dem Geruch oder nach der Menge des Staubes, der ſich am Boden oder freien Flächen abſetzte. Wenn es nach Schimmel oder Moder oder faulig roch, dann hielt man die Luft der betreffenden Räume für verſeucht und ſuchte ſie durch Kalken, Aufblitzen von Schwefel u. dgl. oder durch kräftige Lüftung zu geeigneter Zeit wieder geſund zu machen.

Erſt mit der bakteriologiſchen Forſchung kam eine Aufklärung über Menge und Art der Keime, welche, dem Auge unſichtbar, in der Luft herumſchwirren und über ihre Herkunft. Man war ſich ſehr bald darüber klar, daß die Luft nur ein Transportmittel für die Keime darſtellt und nicht ein Nährboden, in dem ſie ſich vermehren können. Sofern ſie ſich in größerer Zahl in derſelben nachweiſen ließen, dann mußte die Luft über einen für ſie günſtigen Entwicklungsheerd geſtrichen ſein. Je gleichmäßiger die Luftbewegung, über deſto weitere Strecken kann die unſichtbare Keimwolke getragen werden, genau ſo, wie die ſichtbare Rauchwolke, die aus einem hohen Schornſtein weggeführt wird. Während in dieſen Streifenwolken die Keime ziemlich dicht gedrängt bei einander bleiben, findet im Wirbelwind dagegen ſogleich eine weitgehende, mehr oder weniger gleichmäßige Zerſtreuung nach allen Richtungen hin ſtatt.

Es hatte naturgemäß bei dem Aufkommen der bakteriologiſchen Wiſſenſchaft einen hohen Reiz für den Forſcher, jenen unſichtbaren Keimen an verſchiedenen Örtlichkeiten nachzuſpüren und ſie durch geeignete Kulturmethoden ſichtbar zu machen.

Wir wiſſen, mit welchem Eifer ein Paſteur und Hanſen ſich grade dieſer Aufgabe unterzogen haben. Ihre Nachweismethoden waren aber zu umſtändlich und erforderten einen ziemlich koſtſpieligen Apparat. Da ſie zudem flüſſige Nährböden benutzten, trat der einzelne Organismus nicht als eine einheitliche Kolonie in Erſcheinung, ſondern man bekam in der Flüſſigkeit Miſchvegetationen, deren einzelne Beſtandteile nicht immer glatt zu beſtimmen waren. Erſt als der feſte Nährboden zu ſolchen Verſuchen herangezogen wurde, zeichneten ſich die auf ihnen zur Entwicklung kommenden Kolonien mehr in ihrer Eigenart und regten zu eingehenden Vergleichen an. Begnügte man ſich anfänglich mit dem Ausſetzen gekochter Kartoffelſcheiben, auf denen namentlich farbige Hefen und Bakterien ſich gut abzuheben pflegen, ſo wählte man nach dem Vorgange Robert Kochs ſpäter den Gelatine- oder Agarnährboden zum Keimnachweis. Während Koch noch ſeine Schälchen mit Nährgelatine auf dem Boden eines Standzylinders aufſtellt, um in letzteren die Keime ruhig zum Abſitzen zu bekommen, hat man ſpäter einfach Petriſchalen oder größere Schalen mit Nährgelatine bzw. -agar beſchickt und in dieſe die Keime aus der Luft hineinwehen laſſen. Eine umfaſſende Studie mit Hilfe dieſes Verfahrens hat Saito durchgeführt zum Nachweis des Keimgehaltes der Luft während der einzelnen Monate des Jahres an verſchiedenen Örtlichkeiten von Tokio. Ein beſonderer Vorzug dieſer Arbeit iſt es, daß die charakteriſtiſchen Arten auch zeichneriſch dargeſtellt und ſoweit wie möglich beſtimmt worden ſind.

Eine ähnliche, ebenfalls ſehr umfangreiche Studie, die ſich auf das Neuyorker Gebiet bezieht, hat unlängſt Winslow und Browne veröffentlicht (ſiehe Nr. 14 der Wochenſchr. f. Brauerei 1915). Bei dieſen Unterſuchungen wurden beſtimmte Luftmengen durch ſterilen Sand hindurchgeſaugt, worauf der Sand gewaſchen und ein beſtimmter Teil des Waſchwaſſers auf den Keimgehalt geprüft wurde.

Eine Nutzanwendung der Nährgelatine für die Zwecke des Keimnachweiſes in der Luft techniſcher Betriebe, insbeſondere von Brauereibetrieben, hat der Verfaſſer dieſer Zeilen wohl zuerſt eingeführt bei Gelegenheit von Betriebsreviſionen, die den Zweck hatten, die Infektionsquellen feſtzuſtellen und zu beheben1). In Anbetracht des Umſtandes, daß die in der Luft ſchwebenden Keime in trocknem Zuſtande ſich befinden, in dem ſie ihre Lebensfähigkeit tage- und wochen- ja bisweilen jahrelang behalten, wurde davon abgeſehen, Glasſchalen mit Nährgelatine der Luftinfektion auszuſetzen. Bei heißem Wetter und bei Sonneneinſtrahlung konnte unter Umſtänden ein Schmelzen der Gelatine ſtattfinden und ſo jede örtlich begrenzte Entwicklung der Keime zu geſonderten Kolonien verhindert werden; bei beſonders trocknem Wetter wiederum konnte die Oberfläche der Gelatine, auf der die Keime einfielen, leicht zu waſſerarm werden und die hohe Konzentration manchen Arten das Auskeimen und Wachſen erſchweren. Die techniſche Löſung des Problems, ſich bei der biologiſchen Luftanalyſe von dieſen Wechſelfällen unabhängig zu machen, fand Verfaſſer in dem Auffangen der Keime in leeren „Luftzylindern“. Das waren einfache, gläſerne Standzylinder, die nach Verſchluß mit einem Wattepfropf und einer Papierkappe ſteriliſiert und an den zu unterſuchenden Räumlichkeiten geöffnet wurden. Was an Keimen in den Gefäßen zum Abſitzen gekommen, das wurde dann beim nachträglichen Ausrollen der Wandungen mit Nährgelatine in dieſer ziemlich gleichmäßig verteilt und kam daſelbſt zur Kolonienbildung. Da die Gelatineſchicht nur ſehr dünn und die Wandfläche ſehr groß, ergab ſich zunächſt kein allzudichtes Nebeneinander von Entwicklungen, ſondern ein ſehr überſichtliches Bild. Um ein Verkleben des Wattepfropfes mit der Gelatine beim Ausrollen, das nicht etwa gleich an Ort und Stelle, ſondern erſt im Laboratorium ſtattfand, zu verhüten, wurde ſehr bald, auf eine Anregung meines damaligen Aſſiſtenten Irmiſch, der Hals des Standzylinders eingeengt. Jahrelang hat dieſe Gefäßform bei der Luftanalyſe Anwendung gefunden. Da das Gefäß aber aus Glas war, zerbrach es unterwegs öfters und im Laboratorium trafen mitunter nur noch Splitter ein, mit denen ſich nichts mehr anfangen ließ.

In letzter Zeit hat Verfaſſer daher das Auffangen der Keime in einer niedrigen Blechſchachtel vorgenommen, von denen ſich eine größere Zahl bequem in den Rocktaſchen unterbringen läßt, ſo daß man ſie beim Durchgang durch einen Betrieb bequem zur Hand hat und an jeder beliebigen Stelle ausſetzen kann.

Auch die Steriliſation dieſer Blechgefäße iſt bequem und kann zur Not über jeder Spirituslampe oder durch Beſpülen mit

---

1) Wochenſchr. f. Brauerei 1887 Nr. 38, 45, 1888 Nr. 44.

Spiritus und Abbrennen desſelben oder durch wiederholtes Untertauchen in kochendes Waſſer erzielt werden. Deckel und Boden der Schachtel klappt man beim Ausſetzen auseinander und hat ſo zwei Auffangeflächen von gleicher Größe. Da die Keime durch Adhäſion während der Reiſe trotz der Erſchütterungen feſt genug an der Metallfläche haften, kann man eine jede Fläche beſonders mit Nährgelatine abſpülen: die eine z. B. mit Fleiſchſaftgelatine, die andere mit Würzegelatine. Man kann die Keime aber auch einfach mit ſterilem Waſſer aufnehmen und dieſes dann mit dem etwas konzentrierter gewählten Nährboden vermiſchen oder in Würze bzw. mit Hefe angeſtellte Würze verteilen, wie es Stockhauſen zum Nachweis der Bierſchädlinge zu tun pflegt. Statt die mit Keimen vermiſchte Nährgelatine in die alten „Luftzylinder" auszurollen, empfiehlt es ſich jetzt, die zur Pilzroſenkultur eingeführten Pilzkulturgläſer[1]) zu benützen und zwar aus dem Grunde, weil bei dieſen die Wandfläche, die von der dünnen Gelatineſchicht tapetenartig bedeckt wird, bedeutend vergrößert iſt, dann aber — und das iſt beſonders weſentlich —, weil der Watteverſchluß an dem glockenförmigen Fuß des Standglaſes angebracht wird. Hierdurch wird ſowohl ein Vollſtauben der Watte als auch ein ſchnelles Austrocknen der dünnen Gelatineſchicht verhütet. Die Gläſer ſind infolge des breiten Fußes ungleich ſtandfeſter als die alten Luftzylinder und ſie ſehen auch viel gefälliger aus, beſonders wenn ſie in größerer Zahl in einem Schauſchrank oder auf einem Wandbrett im Laboratorium aufgeſtellt ſind. Wegen der dünnen Schicht, welche die Innenwand überzieht, kommt auch bei dem Auftreten von Gelatine verflüſſigenden Kolonien keine ſo große Verwüſtung des Geſamtbildes zuſtande, wie bei Plattenkulturen, wo die Verflüſſigung ſich überaus ſchnell über die ganze Schicht ausbreitet und alle benachbarten Kolonien bald überwuchert. Wenn man nicht in der Lage iſt, die angegangenen Kolonien ſogleich, ſondern erſt im Laufe einiger Wochen genauer zu unterſuchen, dann tut man gut, den Wattepfropf aus dem Gefäß überhaupt zu entfernen und den glockenförmigen Fuß durch Holzſtifte oder Papierröllchen etwas anzuheben, ſo daß die Feuchtigkeit langſam entweichen kann, ohne daß jedoch eine Infektion durch die Öffnung erfolgt. Soll die Austrocknung bei Gegenwart ſchnell wachſender Pilzkolonien, z. B. Mukorarten, noch ſchneller erfolgen, dann kehrt man das Glas überhaupt um, und bedeckt den vom Wattepfropf befreiten glockenförmigen Fuß mit einer Lage ſterilen Filterpapiers oder bringt das ganze Gefäß unter eine Glocke mit einer Schicht konzentrierter Schwefelſäure. Während bisher die Befunde von Luftunterſuchungen meiſt nur zahlenmäßig niederlegt wurden, hat Verfaſſer verſucht, durch nachſtehende photographiſche Aufnahmen einmal ein wirklich anſchauliches Bild von dem Keimgemiſch in der Luft einzelner Brauereiörtlichkeiten zu liefern. Es ſeien ſolche Aufnahmen — die einfachſte Kamera genügt dazu — allen denen empfohlen, welche die biologiſche Kontrolle eines Betriebes zu überwachen haben. Man ſollte alle Monate einmal eine ſolche Aufnahme machen, um Vergleiche anſtellen zu können. Es wurden einer kleineren Brauerei ſterile Blechkäſtchen zugeſchickt und dieſe 2 Stunden lang der Luft des Kühlſchiffs, des Schrotbodens, der Gär- und Lagerkeller, endlich des Pferdeſtalls ausgeſetzt. In einigen Tagen trafen die Proben hier ein und wurden ſogleich Pilzkulturgläſer damit beſchickt, indem entweder mit Würzegelatine oder Fleiſchſaftgelatine (F. G.) die Keime aus den Blechſchachteln übergeführt wurden. Das Ergebnis zeigt die beifolgende Tafel.

Da die Brauerei in einem engen Tal gelegen iſt und das Kühlſchiff talaufwärts, die Mälzerei und Pferdeſtallungen talabwärts ſich befinden, erklärt ſich die geringe Zahl von Schimmelpilzkolonien auf dem Kühlſchiff. Die kältere Luft ſtrömt bei ruhigem Wetter eben talabwärts.

Wäre das Kühlſchiff unterhalb der Stallungen gelegen geweſen, dann hätte ſich wohl eine ſtärkere Infektion von Schimmelpilzen darauf gezeigt.

Während im Würzegelatineglas vom Kühlſchiff (Abb. 1) nur zwei grüne Kolonien des Pinſelſchimmels und vier Bakterienkolonien aufkamen, ſehen wir in der Fleiſchſaftgelatine (Abb. 2) neben dem Pinſelſchimmel, der in der Stammkolonie oben (die unteren ſind Tochterkolonien, aus Sporen jener entſtanden) durch ſeine zarten Tagesringe auffällt, eine größere Zahl feiner heller Punkte auftreten, vor allem aber eine überaus ſchnell wachſende Bakterie, welche wie ein Schleier die kleineren Schimmelpilzkolonien umgibt. Die kleinen punktförmigen Kolonien ſind zumeiſt Pediokokken, die jedenfalls von benachbarten Äckern zugeflogen ſind. Verflüſſigende Arten fehlen merkwürdigerweiſe in allen Proben.

Die Keime, welche in der Nähe der Schrotmühle eingefangen waren, boten in ihren Kolonien ein ähnliches Bild wie die aus dem Pferdeſtall. Die größeren kreisrunden Kolonien vom Schrotmühlenglas (Abb. 3) erwieſen ſich als Monilia variabilis-Kolonien. Nach Verlauf von weiteren vier Tagen ſind ſie von dem ſchnell wachſenden Schimmel (rechts oben) ſchon völlig überwuchert, wie Abb. 6 zeigt. Die beiden dunkleren Kolonien ſind identiſch mit den in Fleiſchſaftgelatine vom Pferdeſtall (Abb. 9) angegangenen, in der Mitte dunkel (in Wirklichkeit braun) gefärbten Schimmelpilzkolonien. Sie gehören einer Art an, welche einen kräftigen Rettichgeruch erzeugt, der ſich in der älteren Kultur durch den Wattebauſch hindurch bemerklich machte. Der Pilz iſt anſcheinend mit verantwortlich für den ſtrengen Anteil des Stallgeruches, der ſich in den Kleidern des Stallperſonals ſo hartnäckig feſtſetzt. Auf Würzegelatine kommt der Pilz nicht zum wachſen. Wir werden gelegentlich einmal auf ihn näher eingehen, verdienen doch gerade die ſtrenge Gerüche erzeugenden Organismen beſondere Beachtung wegen der leichten Aufnahmefähigkeit der Würze und des Bieres für derartige Geruchsſtoffe. Es möge dieſe kurze Andeutung genügen, um darzutun, daß durchaus nicht bloß die Zuſammenſetzung der Vegetation des Bieres und der gärenden Würze unſere Beachtung verdient. Es können biologiſch durchaus reine Biere durch Aufnahme ſchlechter, von außen ſtammender Geruchsſtoffe minderwertig werden.

In dem 2 Tage alten Würzegelatineglas vom Pferdeſtall (Abb. 7) ſehen wir als auffallendſte Erſcheinung die üppige Entwicklung einer Mukorart, die ihre Sporangienträger bereits bis in die Mitte des Gefäßes vorgetrieben und da mit der Bildung der kugeligen Köpfchen (Sporenbehälter) begonnen hat.

Eine andere links oberhalb dieſes Pilzes gewachſene kreisförmige weiße Kolonie entpuppte ſich ſpäter als eine Farbſtoff produzierende Fuſariumart, die eine der ſchönſten Pilzroſen, die ich je erhalten habe, entwickelte. Abb. 8 ſtellt dasſelbe Glas 4 Tage ſpäter dar.

Bei öfters wiederholten Luftunterſuchungen wird man eine hübſche Sammlung ſolcher farbſtoffbildender Organismen zuſtande bringen, die für jeden Beſucher des Laboratoriums eine hübſche Augenweide abgeben dürfte.

Wer der Anſicht ſein ſollte, mit einer einmaligen Unterſuchung der Luft der einzelnen Brauereiräume die Luftflora erſchöpfend kennen gelernt zu haben, irrt ſich gewaltig. Mit jedem neuen Poſten Gerſte oder Malz oder Hopfen, Stroh und Heu ändert ſich der Keimgehalt und die Artenmiſchung in den Staubwolken, die von dieſen Dingen ausgehen. Ob das Wetter während der Vegetationsperiode feucht oder trocken, ob der Acker, auf dem ſie gewachſen, mit dieſem oder jenem Dung beſchickt war, wird ausſchlaggebend ſein für die Bakterien- und Pilzflora der betreffenden Ernteerzeugniſſe.

---

[1]) Eine ausführliche Anleitung zum Arbeiten mit ſolchen Pilzgläſern gibt die im Verlag von Warmbrunn, Quilitz u. Co., Berlin NW., Heideſtraße, erſchienene Broſchüre des Verfaſſers: „Der biologiſche Nachweis von Pilzſporen in der Luft. Mit 16 Abbildungen und einer farbigen Tafel." Die Broſchüre iſt auch von unſerer Geſchäftsſtelle zu beziehen. Preis 0,75 ℳ.

Wir haben um ſo mehr Veranlaſſung, auf die ſtetige Beobachtung des Keimgehaltes der Luft hinzuweiſen, als gerade der Getreide- und Dungſtaub die gefährlichſten Infektionserreger für das Bier liefert. Das kommt insbeſondere zum Bewußtſein in den Betrieben, die unentwegt mit Reinhefe arbeiten und ſo die Fehlerquellen ausgeſchaltet haben, die durch den Bezug von Anſtellhefen gegeben iſt. Die tägliche Erfahrung lehrt, daß auch hier ſchädliche Mikroben ihren Weg in den Betrieb finden und an der einen oder anderen Stelle ſich einniſten. Gelingt es nicht, dieſe Neſter rechtzeitig zu erkennen und auszuheben, dann geht das Unglück ſeinen Weg und die Plage des Retourbieres ſetzt oft ziemlich unvermittelt ein. Wo dies der Fall, liegt der Schluß nahe, daß die biologiſche Aufſicht über den Betrieb gröblich vernachläſſigt worden iſt. Man verläßt ſich eben noch viel zu ſehr auf die ſcheinbare Reinlichkeit und auf Bürſten, Desinfektionsmittel und Filter. Die Infektionsneſter entſtehen aber oft an Stellen, die das bloße Auge nicht ausfindig machen kann. Ohne Mikroſkop und Kulturmethoden gibt es da keine gründliche Abhilfe.

Ich werde in ſpäteren Veröffentlichungen einmal Gelegenheit nehmen, einige beſonders lehrreiche Fälle von Infektionen in durchaus ſauber geleiteten Betrieben zu ſchildern.

Um noch einmal auf die Luftunterſuchungen zurückzukommen, ſo lege ich den Betriebsleitern dringend ans Herz, darauf zu beſtehen, daß in regelmäßigen Zeitabſchnitten Luftanalyſen ausgeführt und ihnen die Kulturen überſichtlich zum Vergleich mit früheren, die photographiſch feſtgehalten, zur Anſicht bereitgeſtellt werden.

Hinſichtlich der photographiſchen Aufnahme ſei kurz erwähnt, daß es ſich empfiehlt, die Gläſer bei durchfallendem Licht aufzunehmen, um ſtörende Spiegelungen zu vermeiden. Um eine Tiefenwirkung des Bildes zu erzielen, die auch Hinterſeite des Glaſes mitfaßt, empfiehlt ſich die Anwendung einer engen Blende. Um einen ſchwarzen Hintergrund zu bekommen, ſtellt man die Gläſer dicht am Fenſter in eine Holzkiſte, die innen geſchwärzt und bei der das Deckel- und Vorderbrett herausgenommen ſind. Über dem Objektiv muß man mittels eines dunklen ſteifen Papiers während der Aufnahme alle Lichter abblenden, die von dem oberen Teil des Fenſters auf die untere Innenwand des Kamerabalges fallen und die Platte verſchleiern könnten.

Wo kommen die Keime der Luft in Berührung mit der Würze oder dem Bier?

Zunächſt auf dem Kühlſchiff, an dem man vielerorts immer noch mit einer großen Anhänglichkeit feſthält. Wo die Lage desſelben in bezug auf Mälzerei und Stallungen oder Miſthaufen und Äcker eine ungünſtige war, hat man ſich allerdings ſeiner zumeiſt entledigt. Es iſt nun die Frage, ob man nicht auch das Kühlſchiff mit filtrierter Luft verſorgen kann. Ich erinnere mich, vor Jahrzehnten in einer Preßhefenfabrik ein Kühlſchiff geſehen zu haben, deſſen beide Längsſeiten von Holzkanälen eingefaßt waren, aus denen eine Menge Düſen hervorſchauten, aus welchen die Luft ſchräg nach unten auf die heiße Maiſche blies. Ob in Brauereien etwas ähnliches ſchon beſteht, iſt mir nicht bekannt. Ich kann mir aber wohl vorſtellen, daß das Aufblaſen von filtrierter Luft ganz vorteilhaft ſein dürfte. Eine Vermiſchung dieſer Luft mit der zuſtrömenden Außenluft wird ſich zum großen Teil dadurch vermeiden laſſen, daß man auf der Windſeite die unteren Jalouſien ſchließt und von dieſer Seite nur die filtrierte Luft zuſtrömen läßt. Wenn man noch die Vorſicht gebraucht, daß man einen Teil der kochend heißen Würze durch das Ablaufrohr nach dem Gärkeller vorſchießen läßt und dort in einem Metallgefäß auffängt — der Zweck dieſer Maßnahmen iſt, die Mikroben der Würzeleitung zu verbrühen — ſo dürfte ſelbſt bei längerem Stehen der Würze auf dem Kühlſchiff dieſelbe ſo gut wie keimfrei in den Bottich gelangen. Der vorerſt aufgefangene Würzeanteil muß, ſofern er unter 70° C. abgekühlt iſt, nochmals auf das Kühlſchiff geſchüttet werden, und zwar an der Einflußſtelle der heißen Sudhauswürze, damit die aufgenommenen Keime wieder abgetötet werden. Die für das Kühlſchiff zu liefernde friſche Luft braucht ebenſowenig vorgetrocknet zu ſein, wie die Luft, die man in die Kammer der Berieſelungskühler einbläſt. An dieſer findet zum zweiten Mal eine Berührung von Luft und Würze ſtatt.

Die letzte vollzieht ſich beim Einfließen der Würze in den Gärbottich und im Laufe der Gärung an der Oberfläche der Kräuſen.

Die Zufuhr von Außenluft in den Gärkeller geſchieht meiſt durch eine natürliche Ventilation, aber auch oft durch Luftfilter. In beiden Fällen iſt es wünſchenswert, daß die Luft möglichſt frei von Keimen, aber noch mehr von Feuchtigkeit ſei. Selbſt eine keimfreie Luft, in größeren Mengen dem Gärkeller zugeführt, könnte denſelben nicht vor einer Schimmelplage retten, da ſie ihren Waſſergehalt an den Wänden des Mauerwerks und der Bottiche abladet und die dort ſchon befindlichen Pilzſporen zum Auskeimen bringt, zumal da, wo geringe Bier- oder Würzereſte verſpritzt waren.

Auf den Zuſammenhang zwiſchen Schimmelbildung und Ventilation habe ich in meiner Broſchüre „Schimmelbildung und Verhütung“ ausführlicher hingewieſen. Ich könnte mir eine Wiederholung des dort Geſagten erſparen, wenn ich nicht immer wieder groben Verſtößen gegen jene Lehre begegnet wäre. Die ſtarke Schimmelbildung in den Kellern ſetzte ein in dem Augenblick, als man dazu überging, Gär- und Lagerkeller oberirdiſch zu bauen nnd ſie in derſelben Weiſe mit Ventilationsſchächten auszuſtatten wie früher. Dieſe vielen Ventilationsſchächte wirkten aber ganz widerſinnig. Sie führten nicht wärmere Luft nach oben hin ab, ſondern ließen die warme feuchte Außenluft in demſelben Maße in die Keller, als durch Öffnen der Türen und durch die Abflußkanäle kalte Luft nach unten abſtrömte und dies geſchah eigentlich den ganzen Tag über. Die Folge war ein fortwährendes Tropfen von den Decken und ein Beſchlagen der Bottichhölzer mit Schimmelraſen.

Das Gegenmittel war ſehr einfach. Zuſtopfen aller Ventilationsſchächte, Waſſerverſchlüſſe an den Abflußkanälen; die Kohlenſäure findet in oberirdiſchen Kellern beim Öffnen der Türen meiſt ſchon genügend Abfluß. Soll durchaus etwas häufiger gelüftet werden, dann wird die Forderung zu ſtellen ſein, durch ganz kaltes Waſſer oder Eis oder an Kühlrohren vorüber geleitete und dadurch ihrer Feuchtigkeit beraubte Luft einzuführen.

Als wir die Verſuchsbrauerei bauten, wurde auch ein Möllerſches Filter aufgeſtellt, um filtrierte Luft unter anderem auch in den Gärkeller zu blaſen. Die Wirkung war, daß ziemlich heftige Schimmelbildung an den Decken des Kellers auftraten. Die Schimmelkeime waren nicht etwa durch die Filtertücher durchgeſchlüpft, ſie waren im Keller ſchon vorhanden oder gelegentlich durch das Perſonal mit eingeſchleppt. Das Möllerſche Filter war alſo hier ganz unſchuldig an der Erſcheinung; es war nur verabſäumt worden, der filtrierten Luft noch die Feuchtigkeit zu entziehen, bevor ſie in die kalten Räume eingeführt wurde.

Wenn man einmal dazu übergeht, nicht

den ganzen Gärkeller zu kühlen, ſondern in ihm nur den Inhalt der Bottiche, werden auch die Wandflächen trockener bleiben, da ſie weniger kalt ſind. Man wird allerdings jetzt ſtärkere Niederſchläge an den Bottichwandungen erhalten, doch werden dieſe wenig zu bedeuten haben, wenn man ſorgfältig darauf achtet, daß die mit Würze oder Bier beſpritzten Stellen gut abgewaſchen werden. Wenn das bloße Holz mit Kondenswaſſer ſich beſchlägt, wird kaum eine Pilzentwicklung zuſtande kommen können, da ja dem Kondenswaſſer, ebenſo wie deſtilliertem Waſſer, faſt antiſeptiſche Eigenſchaften innewohnen. In nicht beſonders gekühlten Kellern findet auch nicht ein ſo energiſches Abſtrömen der unteren Luftſchicht und dementſprechend auch kein ſtarkes Nachſtrömen von den Ventilationsſchächten her ſtatt.

In vielen Betrieben hat man neuerdings Vorrichtungen getroffen, um die Kellerluft immer wieder von neuem durch eine Kühl- und Trockenkammer zu ſchicken, in der ſich eine größere Menge Kühlrohre von der Salzleitung der Eismaſchine befinden. Nur von Zeit zu Zeit wird friſche Luft dem Keller zugeführt und auch dieſe auf dem Weg durch die Kühlkammer. In vielen Fällen wird hier des Guten zu viel getan und zu viel ventiliert, was unter Umſtänden zur Folge hat, daß hier und da angetrocknete Keime von den Wandflächen abgelöſt und vom Luftwirbel gefaßt ſtändig mit zirkulieren, bis ſie an feuchten Stellen wieder einmal haften bleiben. Wir wiſſen aus bakteriologiſchen Unterſuchungen über den Keimgehalt von großen Verſammlungsräumen daß die kräftige Ventilation durchaus nicht immer keimfreiere Luft ſchafft, da ſie die mit den Kleidern oder Schuhſohlen eingeſchleppten Keime leichter zum Aufwirbeln bringt, als eine weniger ſtark bewegte Luftmaſſe.

Bei der heutigen Raumausnutzung der Gärkeller infolge der großen Gärbehälter vermindern ſich die Außenflächen der Gefäße immer mehr und bietet ſich nur wenig Gelegenheit zum Schimmelanſatz im Vergleich zu älteren Gärkellern mit ihren vielen kleinen Bottichen. Gleichwohl wird ſich auch hier eine zeitweiſe Ventilation mit keimfrei gemachter, getrockneter und gekühlter Luft empfehlen, zumal die keimaufſaugende Oberfläche der Würze jetzt hier bedeutend größer iſt als früher im Verhältnis zur Geſamtfläche des Kellerbodens, und nicht ſo viele Keime zwiſchen den Gefäßen zum Ablagern kommen.

Nach wie vor beſteht für die Filtration der Luft die Forderung, daß nicht bloß die großzelligen Schimmelpilzſporen, ſondern insbeſondere kleinzellige Bakterien, wie z. B. die Sarzina, zurückgehalten werden. Durchaus zu vermeiden ſind zu dieſem Zweck große Filtrationsgeſchwindigkeiten. Am idealſten wäre es, wenn man das Filter in einen größeren Raum unterbringen könnte, der ſelbſt gleichſam als Vorfilter herhalten muß. Die Luft, die dem in der Mitte aufgeſtellten Filter — ſagen wir einem Möllerſchen Gewebefilter — zugeführt wird, nähert ſich demſelben allmählich von allen Seiten her mit ſehr geringer Geſchwindigkeit und läßt letztere vielen Keimen Zeit, ſich auf dem Boden abzuſetzen, der zeitweiſe abgeſpült werden kann. Die Fenſteröffnungen könnten z. T. auch durch Gewebeſtücke abgedichtet ſein.

Trotz ſolcher Vorſicht bleibt aber immer noch zu fordern, daß man die Umgebung der Brauerei oder den Brauereihof ſelbſt ſtändig daraufhin beaufſichtigt, ob nicht Infektionsherde auftauchen, die den Keimgehalt der Luft plötzlich bedeutend erhöhen und für die Brauerei eine Gefahr werden können.

Vielfach macht man allerdings die Umgebung und die aus derſelben kommenden Infektionskeime für Kalamitäten im Betrieb verantwortlich, die ihre Urſachen ganz wo anders liegen haben.

Auf einige derartige Fälle werde ich ſpäter einmal eingehen.

Zum Schluß ſei noch eine Betrachtung über die Mikrobenarten, welche in den zur Abbildung auf nebenſtehender Tafel gekommenen Luftanalyſen aufgetreten ſind, angeſtellt.

Wenn wir von den Schimmelpilzen abſehen, die eine unmittelbare Schädigung der Würze und des Bieres nicht herbeiführen, verbleiben hauptſächlich nur Bakterienkolonien. Hefen kamen nur vereinzelt vor und gehörten der Gruppe der roten Hefe oder der Torula-Arten an. Bemerkenswert iſt die Erſcheinung, daß die roten Hefen eine Ausſcheidung von kugeligen Gebilden in der Fleiſchſaftgelatine bewirkten, die als milchiger Hof die Kolonie umgaben. Auch bei zwei Pediococcus-Kolonien war eine ähnliche Hofbildung wahrzunehmen. Von 60 ausgeſtochenen und mikroſkopiſch unterſuchten Kolonien, die höchſtens Stecknadelkopfgröße erreichten, waren etwa 45 Pediokokken. Beſonders zahlreich waren dieſelben auf dem Kühlſchiff und im Lagerkeller, weniger im Gärkeller. Auf dem Schrotboden und im Pferdeſtall waren ſie auch reichlich vorhanden, doch traten hier auch andere Mikroben in größerer Zahl auf. Von den Pediokokken des Pferdeſtalles gingen auch einige in Würzegelatine an. Es iſt nicht ausgeſchloſſen, daß das Zuſammenwachſen mit Schimmelpilzen, insbeſondere mit den Mucor-Arten, ſie dazu befähigt hat.

Da die Keime im Monat Februar eingefangen waren, alſo in der kalten Jahreszeit, müſſen wir annehmen, daß die Pediokokken die Kälte beſonders gut vertragen können. Das zahlreichere Vorkommen dieſer Arten im Gär- und Lagerkeller iſt wohl darauf zurückzuführen, daß in dieſer Zeit letztere kräftig gelüftet worden ſein werden. Da ſie dem Kühlſchiff benachbart, erklärt ſich die ziemlich gleichartige Zuſammenſetzung des Mikrobengemiſches in allen dreien.

Da in dem äußeren Wachstum der Pediococcus-Kolonien in ſämtlichen Gefäßen kaum ein Unterſchied zu bemerken war, auch nicht im mikroſkopiſchen Bild, werden wir mit großer Wahrſcheinlichkeit annehmen können, daß es ſich in der Hauptſache überall um dieſelbe Art handelt. Die Kolonien ſind faſt durchweg punktförmig ausgebildet und erſcheint die Gelatine in ihrem Umkreis etwas eingeſenkt. Nur bei einigen Kolonien erſchien ſie bereits etwas weich geworden und dem Verflüſſigungszuſtand nahegerückt.

Die Hauptinfektion der Betriebe durch Pediokokken ſcheint in den Wintermonaten zu erfolgen, und zwar zu der Zeit, wo die Äcker ohne Schnee daliegen und vom Wind kräftig beſtrichen werden.

An ſtaubigen Wintertagen ſind alſo die Keller möglichſt von der Außenluft — ſofern dieſe ſich als Pediokokkenträger erweiſt — abzuſchließen. Die Ventilation kann dagegen unbedenklich vorgenommen werden an Tagen, wo die Umgebung der Brauerei eine Schneedecke trägt, oder wenn kalte Regen gefallen ſind und die Erde noch feucht iſt. Die grüne Pflanzendecke im Frühjahr dürfte ähnlich wie der Schnee wirken und die Infektionsgefahr wieder etwas verringern, dagegen iſt der Wind nach der Ernte und zur Zeit des Pflügens wieder zu fürchten. Ob es gelingt, die eingefangenen Pediokokken in Würze und Bier oder in Hefe zur Entwicklung zu bringen, werden demnächſt anzuſtellende Verſuche zeigen müſſen. Aber auch dann, wenn dieſer Erfolg durch das Experiment nicht erreicht werden ſollte, dürfte es geratener ſein, alle Hilfsmittel anzuwenden, um die fraglichen Keime gar nicht erſt in den Betrieb gelangen zu laſſen.

Unterſuchungen über den Hopfen (Humulus lupulus L.).

Von **Johs. Schmidt.**

(Aus den „Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg“, 11. Band, 4. Lieferung S. 165, 1915, ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

VI. Über den Lupulingehalt in durch Kreuzung hervorgebrachten Hopfenpflanzen.

(Fortſetzung.)

Nehmen wir alle ausländiſchen Pflanzen als eine Gruppe und alle däniſchen als eine zweite, und berechnen wir das Mittel für alle Durchſchnittsprozente Lupulin, ſo erhalten wir Ergebniſſe ähnlich denen der Einzelverſuche. Das ergibt ſich aus Tabelle V, die ſo ſchlüſſig als möglich den weſentlichen Unterſchied zwiſchen den ausländiſchen und däniſchen Pflanzen angibt. Wir ſehen, daß beim Kreuzen der Lupulingehalt im Mittel um 3,7 pCt. (von 14,1 auf 10,4) bei den ausländiſchen Pflanzen fällt, während die däniſchen nur eine Abnahme von 0,8 pCt. (von 8,9 auf 8,1) zeigen.

Dieſe Eigenheit wird vielleicht verſtändlicher, wenn man folgendes berückſichtigt. Die ausländiſchen Pflanzen ſtammen alle aus Gegenden, in denen die Hopfenzucht eine richtige Induſtrie iſt und wo der von den Produzenten erzielte Preis weſentlich abhängig iſt von der Qualität des Hopfens. Anders liegt es in Dänemark. Die Hopfeninduſtrie hier, die faſt nur auf die Inſel Fünen beſchränkt iſt, befindet ſich in einem ſehr dürftigen Zuſtand, ſowohl bezüglich der Produktion, als auch des Handels[1]. Tatſächlich erhalten die Züchter den gleichen Preis für den Zentner Hopfen, gleich, welcher Art er ſei. Es verſteht ſich alſo, daß die Produzenten ein höheres Intereſſe daran haben, auf Quantität, als auf Qualität zu arbeiten; mit anderen Worten, ſie haben keinen Grund, lupulinreiche Hopfen zu züchten.

Tabelle V.

Kreuzungsverſuche 1911. — Auszug aus Tabelle III, enthaltend als Durchſchnitt die verſchiedenen Abnahmen im Lupulingehalt für die Nachkömmlige von fremden und deutſchen Pflanzen.

Mutterpflanzen		Tochterpflanzen		
	Lupulingehalt Durchſchnitt %		Lupulingehalt Mittel von allen Durchſchnitten %	Abnahme %
1. Ausländiſche Mutterpflanzen (20 Pflanzen)	14,1	1. Tochterpflanzen von 20 Pflanzen, im Ganzen 566	10,4	3,7
2. Deutſche Mutterpflanzen (4 Pflanzen)	8,9	2. Tochterpflanzen von 4 Pflanzen, im Ganzen 73	8,1	0,8

Das muß man berückſichtigen bei der Beſprechung unſerer Kreuzungsverſuche bezüglich des großen Unterſchiedes in der Abnahme im Lupulingehalt zwiſchen däniſchen und ausländiſchen Pflanzennachkömmlingen. Bei den ausländiſchen Pflanzen haben wir es mit Klonen zu tun, die beſonders im Hinblick auf hohen Lupulingehalt ausgewählt und gezüchtet wurden, was bei den däniſchen Hopfen ganz in Wegfall kommt. Nichtsdeſtoweniger iſt es möglich, daß einige der ausländiſchen Pflanzen im genotypiſchen Sinne, wenn auch nur in kleinem Maße, von den ärmeren oder mäßigen däniſchen Pflanzen im Lupulingehalt abweichen, und daß deswegen der Nachwuchs ſolcher Pflanzen im Durchſchnitt auf einen niedrigeren Lupulingehalt hinausgeht, als der Nachwuchs der letzteren.

Unſere Verſuche ſcheinen darauf hinzuweiſen, daß es nicht ſchwer iſt, Pflanzen zu erzeugen, die die Mutterpflanzen im Lupulingehalt übertreffen. Je niedriger dieſer Wert bei der Mutterpflanze iſt, um ſo leichter wird es ſein, Tochterpflanzen mit höherem Lupulingehalt zu erzielen. Das geht deutlich beim Vergleich der Tabelle VI mit Tabelle IV hervor. In der Tabelle VI wird der Lupulingehalt des Nachwuchſes der däniſchen Pflanze „Graa Nr. 41" graphiſch dargeſtellt; der Lupulingehalt der Mutterpflanze (8,7) iſt durch eine horizontale Linie wie in Tabelle IV angegeben. Wie man ſieht, hat eine ſehr große Anzahl der Tochterpflanzen (über die Hälfte) einen höheren Lupulingehalt als die Mutter, und ſelbſt unter den verhältnismäßig wenigen Tochterindividuen (35) finden wir eins mit dem hohen Lupulingehalt von 13,3 pCt. Wenn mehr als die Hälfte der Tochterpflanzen jedoch höhere Lupulinmengen aufweiſen als dieMutter, und wenn das ſelbſt da der Fall iſt, wo wilde männliche Pflanzen bei dem Kreuzungsverſuch verwendet wurden, ſo muß man annehmen, daß die Verbeſſerung des „Graa"-Hopfens — der wichtigſten däniſchen Art — bezüglich ihres Lupulingehaltes nicht ſchwer ſein dürfte.

Bezüglich der ausländiſchen Sorten, die lupulinreicher ſind, haben die Verſuche in vielen Fällen ergeben, daß Nachkömmlinge erzeugt wurden, die einen höheren Lupulingehalt hatten als die Muttter. Zwar ſind dieſe weniger zahlreich als bei den Verſuchen mit däniſchen Pflanzen, wie ſich z. B. beim Vergleich der Zahlen für „Bayriſch ſpät Nr. 1" (Tabelle IV) mit denen für „Graa Nr. 41" (Tabelle VI) deutlich zeigt. Die Ausſichten, lupulinreichere Varietäten zu erhalten, wird jedoch größer, wenn man eine größere Anzahl der durch Kreuzung erhaltenen Samen ausſät.

Es erſcheinen hiernach die Ergebniſſe der Kreuzungsverſuche ermutigend, beſonders angeſichts der Tatſache, daß bei unſeren 1911er Verſuchen nur wilde männliche Pflanzen benutzt wurden, d. h. Individuen, die jedenfalls genotypiſch lupulinarm waren. Wir können alſo annehmen, daß wir bei der Verwendung genotypiſch lupulinreicher männlicher Pflanzen, wie wir dies bei weiteren, noch nicht beendigten Verſuchen getan haben, die Ausſichten auf gute Ergebniſſe weſentlich ſteigern. Dieſe Vermutung ſpricht auch bereits E. S. Salmon aus, der den Sämling aus einer Kreuzung von einer engliſchen Cantury White-bine mit einer amerikaniſchen männlichen Pflanze aus dem Oregondiſtrikt verwendete und ſehr lupulinreiche Varietäten züchtete, ſo daß alſo die männlichen Hopfen genotypiſch reich an Lupulin geweſen zu ſein ſcheinen. Bezüglich dieſes Sämlings (K. 22), der bei der Analyſe 15,24 pCt. Lupulin ergab, ſchreibt der Autor[1]: „Es iſt entſchieden intereſſant, zu ſehen, daß nicht nur die Verwendung von weiblichem Oregonhopfen, ſondern auch von männlichem zur Erzeugung von Pflanzen mit höherem Harzgehalt führt."

Tabelle VI.

Kreuzungsverſuche 1911. — Lupulingehalt der däniſchen Mutterpflanze und der Tochterpflanzen. Der Lupulingehalt der Mutterpflanze iſt mit einer horizontalen Linie bezeichnet.

Lupulingehalt	Bezeichnung der Tochterpflanzen
	„Graa Nr 41" × „♂ Nr. 4"
14	
13	○
12	
11	○ ○
10	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
9	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
	— Mutterpflanzen — 8,7
8	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
7	○ ○ ○
6	○
5	○
4	

4. Zuſammenfaſſung.

1. Seit 1911 wurden eine Auswahl von Hopfenpflanzen der wichtigſten einheimiſchen und ausländiſchen Sorten im Verſuchsgarten des Carlsberg-Laboratoriums gezüchtet. Mit dieſen Pflanzen wurden zwei Verſuchsreihen durchgeführt, beide mit praktiſchen Endzielen, nämlich:

a) Unterſuchung der Konſtanz der Werteigenſchaften in alten Klonen, und

---

[1] Däniſche Hopfen werden gewöhnlich für die Hausbrauerei (beſonders in Jütland und Fünen, weniger in Seeland) gebraucht, d. h. nur für Biere, an die in bezug auf Gleichmäßigkeit und Qualität keine ſehr hohen Anforderungen geſtellt werden. Dementſprechend iſt die Qualität dieſer Hopfen ebenfalls gering.

[1] Es muß bemerkt werden, daß unſere Lupuanalyſen alle Harze, Weich- und Hartharze, in ſich begreifen, während die von Salmon nur die Weichharze ergeben.

b) Bildung neuer Klonen unter Vereinigung der Werteigenſchaften der Ausgangspflanzen.

Die Eigenſchaften, die bislang geprüft wurden, ſind: Blütezeit, Ertragsfähigkeit, Lupulingehalt, Aroma.

2. Die vorliegende Arbeit beſchäftigt ſich mit dem Lupulingehalt oder durch Kreuzung erhaltenen Pflanzen.

Die zu den Kreuzungen benutzten Pflanzen beſtanden aus 21 weiblichen Pflanzen däniſchen, engliſchen, deutſchen und öſterreichiſchen Urſprungs und wilden däniſchen männlichen Pflanzen.

Bei den Lupulinanalyſen wurde der Geſamtgehalt an Hart- und Weichharzen beſtimt und in Prozenten der Hopfentrockenſubſtanz berechnet.

3. Der graphiſche Vergleich der Lupulinprozente bei einer Anzahl von Schweſterpflanzen zeigt, daß dieſe ſich um eine Gruppe anordnen, in der die Mehrzahl der Individuen einen Lupulingehalt aufweiſt von annähernd dem Durchſchnittslupulingehalt ſämtlicher Proben; eine kleinere Anzahl der Proben hatte höhere und andererſeits niedrigere Lupulinwerte (vgl. Tabelle I).

4. Bei einigen größeren Kreuzungsverſuchen fanden wir, daß, trotzdem wilde männliche Pflanzen, die vermutlich genotypiſch lupulinarm waren, zur Kreuzung verwendet worden waren, die Nachkömmlinge einen höheren Lupulingehalt hatten als die Mutterpflanze (vgl. Tabelle III). Wir haben auf dieſe Weiſe die nötigen Bedingungen geſchaffen zur Verbeſſerung der Hopfen hinſichtlich des Lupulingehaltes, da die lupulinreichſten Sämlingspflanzen auf vegetativem Wege weiter vermehrt werden können, wodurch die Möglichkeit gegeben iſt, daß die gefundene Werteigenſchaft beibehalten werden kann.

Die Verſuche zur Verbeſſerung der Hopfen ſcheint ſomit ausſichtsreicher zu ſein, als ähnliche Verſuche bei anderen Pflanzen, bei denen eine vegetative Vermehrung nicht möglich iſt.

Die Anzahl der Nachkömmlinge mit höherem Lupulingehalt als der der Mutterpflanze wechſelte bei unſeren Verſuchen je nach dem Reichtum der letzteren an Lupulin; ſie war alſo geringer bei ausländiſchen lupulinreichen Pflanzen als bei lupulinarmen däniſchen Pflanzen (in erſterem Falle 4 pCt.), in letzterem über 4 pCt.; vgl. Tabelle IV „Bayriſch ſpät Nr. 1" und Tabelle VI „Graa Nr. 41"). Die Verbeſſerungsarbeit iſt daher erfolgverſprechender bei den Verſuchen zur Erhöhung des Lupulingehaltes lupulinarmer Sorten, als der von an ſich lupulinreichen. Man darf jedoch darauf hinweiſen, daß die Erzielung auch nur eines Nachkömmlings mit höherem Lupulingehalt ausreicht, da dieſer alsdann auf vegetativem Wege weitergezüchtet werden kann. Es iſt außerdem leichter, zu lupulinreicheren Sorten zu kommen, wenn man die Anzahl der Nachkömmlinge tunlichſt erhöht.

5. Die Beziehung zwiſchen dem Lupulingehalt der Mutterpflanze und dem Durchſchnittslupulingehalt der Nachkömmlinge wechſeln ſehr, je nachdem man mit ausländiſchen lupulinreichen und däniſchen lupulinarmen Pflanzen zu tun hat. Bei erſteren war der durchſchnittliche Lupulingehalt der Nachkömmlinge weſentlich kleiner als der der Mutterpflanze, wohingegen ſich in letzterem Falle nur ein geringer oder gar kein Unterſchied zeigte (vgl. Tabelle III und VI). Das iſt jedenfalls, zum wenigſten teilweiſe, darauf zurückzuführen, daß die zu den Verſuchen benutzten männlichen Pflanzen einen geringen Durchſchnittslupulingehalt hatten.

Über Kraftbedarf und Wärmebedarf in gewerblichen Unternehmungen.

Mit 9 Abbildungen.

Von **F. Achilles**, Diplom-Ingenieur in Berlin.

Mechaniſcher Arbeitsbedarf iſt das Kennzeichen aller Unternehmungen, bei denen nach den Grundſätzen fabrikmäßiger Herſtellung zahlreiche Arbeitskräfte Arbeitsgelegenheit finden. Er wird gedeckt durch die Wärmekraftmaſchinen — Dampfmaſchinen und Verbrennungskraftmaſchinen —, durch Waſſerkraft und durch die ſekundäre Kraftquelle des Elektromotors.

Wärmebedarf iſt das Kennzeichen von Unternehmungen, welche technologiſche, d. h. ſtoffumbildende Arbeitsverfahren mit Kochen, Weichen, Löſen und ähnlichen Wirkungen anwenden. Er wird gedeckt durch Kohle- oder Ölfeuerung, Gasfeuerung oder wieder durch eine ſekundäre Wärmequelle durch Dampf und Warmwaſſer.

Wohl immer wird in den Unternehmungen der letzteren Art mit dem Wärmebedarf auch ein mechaniſcher Kraftbedarf verbunden ſein. Es beſteht aber theoretiſch ſelten ein Zuſammenhang zwiſchen der zur reinen Krafterzeugung und der zur Wärmebeſchaffung aufgewandten Art unſerer Energiequellen.

Ein ſolcher Zuſammenhang, wie er in der Praxis jedoch hergeſtellt wird, entſteht erſt dadurch, daß bei den gebräuchlichſten Hilfsmitteln zur Umſetzung aufgeſpeicherter natürlicher Energie in mechaniſche Arbeit, bei den Wärmekraftmaſchinen, neben der mechaniſchen Arbeit noch ein Überſchuß in Wärmeenergie vorhanden iſt. Daher wird man überall, wo mechaniſcher Kraftbedarf und Wärmebedarf auftreten, beide in zweckmäßige Übereinſtimmung zu bringen ſuchen.

Zu dieſem Zwecke muß man vor allem drei gegebene Werte auseinanderhalten:

1. Größe des Wärmebedarfes,
2. Größe des Kraftbedarfes,
3. Größe des bei einer beſtimmten Kraftmaſchine zur Deckung von Wärmebedarf entſtehenden Wärmeüberſchuſſes.

Alle drei Größen muß man auf ein gleiches Maß zurückführen, und zwar auf Wärmeeinheiten, ſodann ſind die Geſtehungskoſten zu vergleichen. Nur durch eine ſolche ſcharfe Trennung erhält man einen einwandfreien Überblick, der die Bevorzugung einer beſtimmten Betriebsweiſe vermeiden läßt.

Während nun die Größe des Wärme- und Kraftbedarfes unmittelbar durch den Zweck des Unternehmens und ſeine Geſamtanlage beſtimmt werden, iſt die Menge der ausnutzungsfähigen Überſchußwärme bei den verſchiedenen Wärmekraftmaſchinen nach ihrer Gattung und nach der Art ihrer Anwendung verſchieden.

Daher muß zuerſt zur Klärung dieſer Einzelheiten eine entſprechende Gegenüberſtellung und Erörterung der Folgen vorgenommen werden.

Eine Verknüpfung zwiſchen Wärme- und Kraftbedarf findet ſich heute vorzugsweiſe beim Dampfbetrieb, man betrachte deshalb zuerſt die Verhältniſſe bei der Dampfmaſchine. Es laſſen ſich aus den vielerlei möglichen Zwiſchenſtufen der Betriebsführung vier beſtimmte Einzelfälle als Umgrenzung für die Beurteilung herausgreifen.

1. Dampfmaſchine mit Kondenſation, Abwärmeverwertung im Kondenſator zur Warmwaſſerbereitung. Man erhält Warmwaſſer von ungefähr 50° Temperatur; die Menge des Warmwaſſers hängt ab von dem Dampfverbrauch der Maſchine. Für eine zeitgemäße Kondenſationsmaſchine mittlerer Größe bei einem Vakuum von 0,2 Atm. abſ. iſt dieſer Dampfverbrauch einſchließlich aller Niederſchlagsverluſte zu 7 kg für eine PSi.-Stunde anzunehmen.

Geht man nun weiterhin davon aus, daß die Dampfeintrittsſpannung 11 Atm. Überdruck bei 250° Eintrittstemperatur beträgt, dann ergibt ſich folgende Wirkung der Dampfwärme. Ein jedes Kilogramm Dampf beſitzt beim Eintritt rund 700 W.-E. Wärmeinhalt, es verliert in der Maſchine bis auf 0,2 Atm. Austrittsſpannung 155 W.-E. Das ergibt alſo zur Deckung eines außerhalb der Maſchine liegenden Wärmebedarfes einen Abwärmeüberſchuß von 545 W.-E. Da der Dampfverbrauch für jede PSi.-Stunde 7 kg oder für eine Nutzpferdekraftſtunde an der Riemenſcheibe 8,2 kg beträgt, läßt ſich zuſammenſtellen:

	PSi.-Stunde	PSe.-Stunde
Geſamtwärmeaufwand . . .	4900 W.-E.	5740 W.-E.
In der Maſchine verbraucht . . .	1085 „	1270 „
Verfügbare Abwärme	3815 „	4470 „
Zu liefernde Warmwaſſermenge von 50°	80-90 Liter	90-100 Liter

2. Dampfmaſchine mit Auspuffbetrieb, Abwärmeverwertung im Vorwärmer zur Bereitung von Warmwaſſer mit 80°. Der Dampfverbrauch beträgt hier bei ſehr guten Maſchinen 8,5 kg für 1 PSi.-Stunde oder 10 kg für 1 PSe.-Stunde. Wieder für die Annahme von 11 Atm. Überdruck Eintrittsſpannung bei 250° Dampftemperatur verbraucht jetzt die Maſchine von dem Wärmeinhalt eines jeden zugeführten Kilogramm Dampf 135 W.-E., ſo daß 565 Wärmeeinheiten übrigbleiben. Alsdann ergibt ſich im Zuſammenhang:

	PSi.-Stunde	PSe.-Stunde
Geſamtwärmeaufwand . . .	5600 W.-E.	6650 W.-E.
In der Maſchine verbraucht . . .	1145 „	1350 „
Verfügbare Abwärme	4455 „	5300 „
Zu liefernde Warmwaſſermenge von 10 auf 80° . .	50-60 Liter	60-70 Liter

3. Dampfmaſchine mit erhöhtem Gegendruck von 2 Atm. Überdruck, Abwärmeverwertung zum Kochen und Warmwaſſerbereiten. Als Dampfverbrauch hat man 11 kg für 1 PSi.-Stunde oder 13 kg für 1 PSe.-Stunde zugrunde zu legen. Unter gleichen Verhältniſſen der Friſchdampfzufuhr wie oben werden jetzt in der Maſchine 100 W.-E. vom Wärmeinhalt eines Kilogramm Dampf verbraucht. Die Überſicht zeigt dann an:

	PSi.-Stunde	PSe.-Stunde
Geſamtwärmeaufwand . . .	7700 W.-E.	9100 W.-E.
In der Maſchine verbraucht . . .	1100 „	1300 „
Verfügbare Abwärme	6600 „	7800 „

4. Dampfmaſchine mit Kondenſation und Zwiſchendampfentnahme. Dampfverbrauch bei einer beiſpielsweiſen Zwiſchendampfentnahme von 3 kg auf 1 PS.-Stunde insgeſamt 7,5 kg PSi.-Stunde oder 8,8 kg auf 1 PSe.-Stunde. Gegendruck im Aufnehmer 10 Atm. Überdruck. Wärmeverbrauch im Hochdruckzylinder 100 W.-E. vom Kilogramm der Eintrittsmenge im Niederdruckzylinder bis auf 0,2 Atm. abſolut 55 W.-E. vom Kilogramm der Reſtdampfmenge insgeſamt demnach:

	PSi.-Stunde	PSe.-Stunde
Geſamtwärmeaufwand . . .	5250 W.-E.	6166 W.-E.
Im Hochdruckzylinder ausgenutzt .	750 „	880 „
Im Niederdruckzylinder ausgenutzt	250 „	290 „
Im Zwiſchendampf verbraucht . . .	1800 „	2100 „
Verfügbare Abwärme	2450 „	2890 „

Durch dieſe beſtimmt ausgewählten Fälle dürften die hauptſächlichſten Betriebsmöglichkeiten bei der Dampfmaſchine hinreichend gekennzeichnet ſein. Zum Vergleich hätte nunmehr eine Betrachtung der Verbrennungskraftmaſchine von den gleichen Geſichtspunkten aus zu erfolgen. Bei dieſer Kraftmaſchine iſt der Wert jener Wärme, welche für die Kraftleiſtung verbraucht wird, nicht ſo unmittelbar allgemein beſtimmen. Er hängt ab von den jeweiligen Kompreſſionsverhältniſſen der Maſchine. Unter den heute gültigen Ausführungsregeln darf aber dieſer in mechaniſche Arbeit umgeſetzte Wärmewert angeſetzt werden zu 900 Wärmeeinheiten für eine Nutzpferdekraftſtunde (PSe.-Stunde), er kann bei Maſchinen mit ungünſtigen Kompreſſionsverhältniſſen auf 1000 W.-E./PSe.-Stunden ſteigen. Die daneben verfügbare Abwärme als Reſt der im Brennſtoff zugeführten Wärme findet ſich im Kühlwaſſer und in den Abgaſen wieder. Auch dieſe Teile des Geſamtwärmeaufwandes ſind nicht allgemein gleich.

Sie ſind nach der Bauart und nach der Kühlwaſſermenge verſchieden. Im Durchſchnitt dürften die in untenſtehender Zuſammenſtellung gegebenen Werte gelten.

Zur Ergänzung der obigen zahlenmäßigen Angaben ſei für einen überſichtlichen Vergleich eine zeichneriſche Darſtellung der verſchiedenen Wärmemengen bei der Dampfmaſchine und für die wichtigſten Verbrennungskraftmaſchinen durch Schaubild 1 gegeben. Man erkennt hier deutlich den Unterſchied zwiſchen den bewegten Wärmemengen bei den einzelnen Maſchinengattungen für eine PSe.-Stunde zugleich gegenüber der für eine verluſtloſe Maſchine theoretiſch gleichwertigen Wärmemenge zur Leiſtung einer Nutzpferdekraftſtunde von 632 Wärmeeinheiten-Wärmewert.

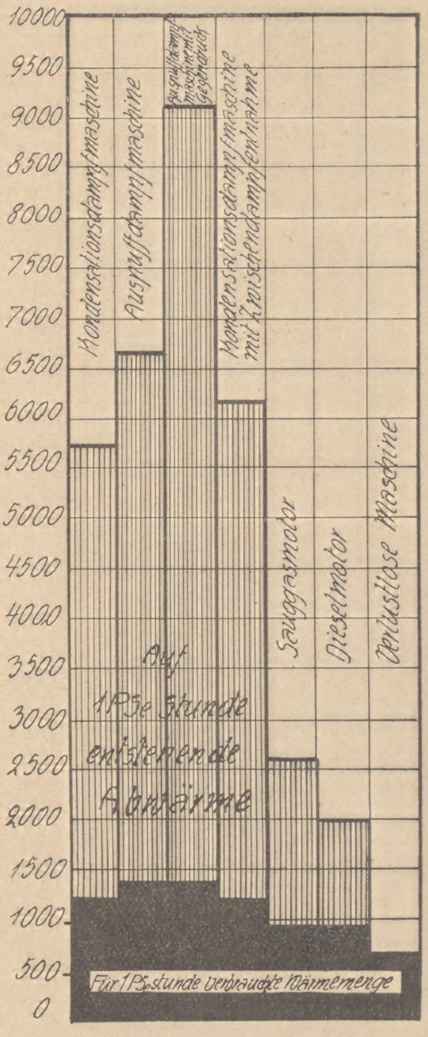


Abb. 1.
Wärmeverbrauch der Wärmekraftmaſchinen.

In der Praxis kommt es nun aber nicht allein auf die Abwärme einer PSe.-Stunde

Brennſtoff	Heizwert	Brennſtoffverbrauch für eine PSe.-Stunde	Wärmeaufwand für eine PSe.-Stunde insgeſamt W.-E.	In der Maſchine verbrauchte Wärmemenge W.-E.	Abwärme im Kühlwaſſer W.-E.	Abwärme In den Abgaſen W.-E.	Abwärme insgeſamt W.-E.	Kühlwaſſermenge Liter
Leuchtgas	5000 W.-E./cbm	0,450 cbm	2250	950	800	500—600	1300	20
Benzol	9500/kg	0,26 kg	2500	900	800	600—700	1400	20
Spiritus	5800 W.-E./kg	0,45 „	2600	950	800	800—900	1650	20
Anthrazitſauggas	1300 W.-E./cbm	2,0 cbm	2600	950	800	800—900	1650	20
Braunkohlenbrikettſauggas .	1150 W.-E./cbm	2,3 „	2600	950	800	800—900	1650	20
Rohöl-Dieſel . . .	10000 W.-E./kg	0,2 kg	2000	900	500—600	500—600	1100	15
Teeröl-Dieſel . .	8900 W.-E./kg	0,22 „	2000	900	500—600	500—600	1100	15

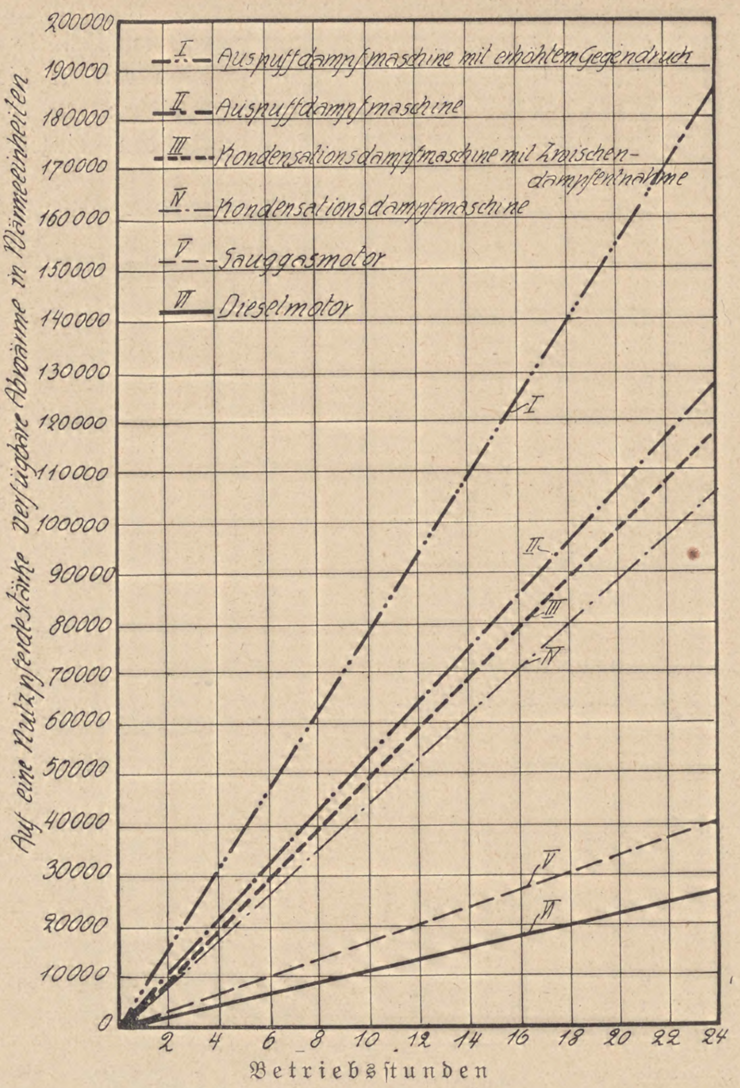


Abb. 2.
Abwärmemenge der Wärmekraftmaſchinen in Abhängigkeit von der Betriebsſtundenzahl.

an. Vielmehr muß man im Auge behalten, welche Geſamtabwärme für die Geſamtbetriebsdauer einer Tagesſchicht verfügbar iſt. Mit der ſo neben der beſtimmten Maſchinenleiſtung während ihrer ganzen Betriebszeit gelieferten Abwärme iſt der Wärmebedarf des übrigen Betriebes zu vergleichen. Dann vermag man zu erkennen, inwieweit eine Abwärmeausnutzung überhaupt möglich iſt. Zweckmäßig ſtellt man ſich dieſe Wärmemengen in Abhängigkeit von den Betriebsſtunden ebenfalls zeichneriſch dar, wie es in Abb. 2 für eine PSe.-Leiſtung geſchehen. Unmittelbar ergibt ſich ſo die zweckmäßigſte Maſchinengattung. Bei niedrigem Wärmebedarf bezogen auf eine PS.-Leiſtung der Maſchine, wird der Verbrennungsmotor zumeiſt vorteilhafter am Platze ſein, während großer Wärmebedarf auf die Dampfmaſchine hinweiſt, wenn man allein die verfügbaren Wärmemengen in Rückſicht zieht.

Der auf Wirtſchaftlichkeit gerichtete Sinn wird ſich aber mit einer Gegenüberſtellung dieſer Wärmemengen nicht begnügen, ſondern er wird auch auf die durch die gewählte Betriebsweiſe entſtehenden Koſten Bedacht nehmen. Dabei kommt es auf eine genaue Feſtſtellung an, wie teuer endgültig die Nutzpferdekraftſtunde zu ſtehen kommt unter Berückſichtigung der Koſten für die ausgenutzte Abwärmemenge gegenüber dem Wärmepreiſe bei unabhängiger Deckung des Wärmebedarfes.

(Fortſetzung folgt.)

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Arthur John Daiſh: Über die Wirkung kalter konzentrierter Salzſäure auf Stärke und Maltoſe.

Die Überführung von Stärke in Dextroſe durch Einwirkung von Säuren vollzieht ſich wahrſcheinlich ebenſo wie bei der Einwirkung von Enzymen. Unter dem Einfluß von konzentrierter kalter Salzſäure werden jedoch die Zwiſchenſtufen, lösliche Stärke, Dextrin, Maltoſe, ſehr ſchnell durchlaufen. Maltoſe wird kaum ſchneller als Stärke durch rauchende Salzſäure geſpalten.

(Journ. of Chem. Soc. 1914, Band 105, S. 2053.)

Arthur John Daiſh: Die Geſchwindigkeit der Hydrolyſe von Stärke und Maltoſe durch kalte konzentrierte Salzſäure.

In rauchender Salzſäure vollzieht ſich die Hydrolyſe der Maltoſe, die ſonſt mindeſtens in drei Stufen: β, α-Maltoſe → α, α-Maltoſe → α-Dextroſe → α- und β-Dextroſe verläuft, nur unter dem mittleren Vorgang, deſſen bei 20° polarimetriſch ermittelte Geſchwindigkeitskonſtante auch praktiſch konſtant gefunden wurde. Die Hydrolyſe der Stärke iſt ein noch viel verwickelterer Vorgang.

(Journ. of Chem. Soc. 1914, Band 105, S. 2065.)

Erik Hägglund: Über die gärungshemmende Wirkung der Waſſerſtoffionen.

Verfaſſer hat die Gärungsgeſchwindigkeit der Hefe R XII unter verſchiedenen Zuſätzen von Milchſäure und ohne Zuſatz (mit Waſſer) parallel und quantitativ gemeſſen. Das Verhältnis zwiſchen den Gärungsgeſchwindigkeiten der Verſuche mit und ohne Zuſatz — relative Gärgeſchwindigkeit — gibt graphiſch zuſammengeſtellt ein klares Bild von der fortſchreitenden Herabſetzung der Gärkraft der Hefe.

Die Gärungshemmung bei Zuſatz von Milchſäure iſt nur auf den Gehalt der Gärungsflüſſigkeit an Waſſerſtoffionen zurückzuführen, und zwar iſt die Größe der Hemmung — berechnet als die relative Gärgeſchwindigkeit nach zwei Stunden — der Konzentration der Waſſerſtoffionen des Gärſubſtrates direkt proportional.

Der Einfluß der Temperatur auf die hemmende Wirkung der Waſſerſtoffionen wurden zwiſchen 20 und 40° unterſucht. Von 35° an konnte eine erhebliche Zunahme der Hemmung bemerkt werden.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1915, 69, 181.) W.

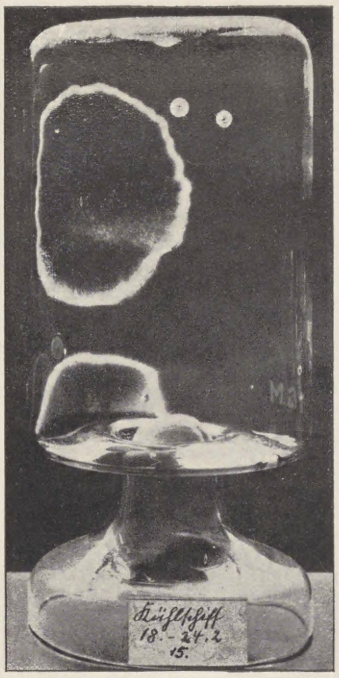
Stephanie Lichtenſtein: Über die Differenzierung einzelner Hefearten mit Hilfe ſpezifiſcher Agglutinine.

Es iſt möglich, durch intravenöſe Injektionen von Hefereinkulturen beim Kaninchen gut wirkſame, agglutinierende Sera zu erhalten. Mit Hilfe der Agglutinationsmethoden iſt es möglich, nicht nur verſchiedene Saccharomyzesarten zu differenzieren, ſondern auch den obergärigen und untergärigen Charakter einer Hefenkultur feſtzuſtellen. Es iſt weiter möglich, mit Hilfe von Agglutination die Torulaarten von den Saccharomyzeten ſcharf zu trennen.

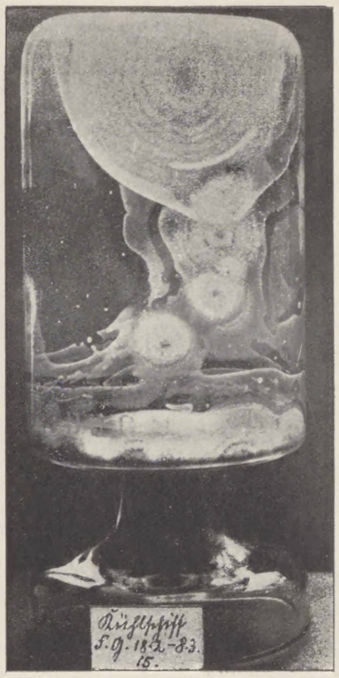
(Arch. f. Anat. u. Phyſ. Phyſiol. Abt. 1914, 525—532). W.

Biologiſche Luftanalyſen.

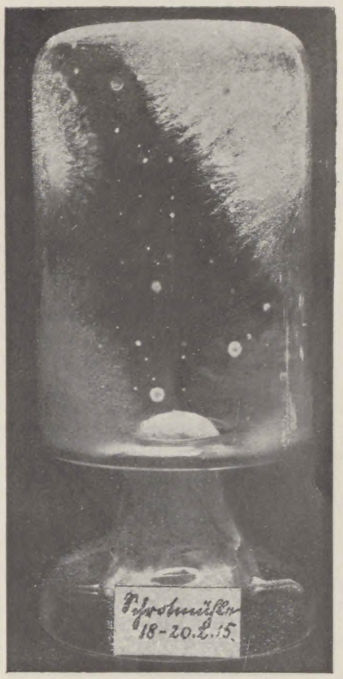
Zur Abhandlung von Lindner: Wie erzielt man möglichſt keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben?


Kühlſchiff
18.-24.2.
15.

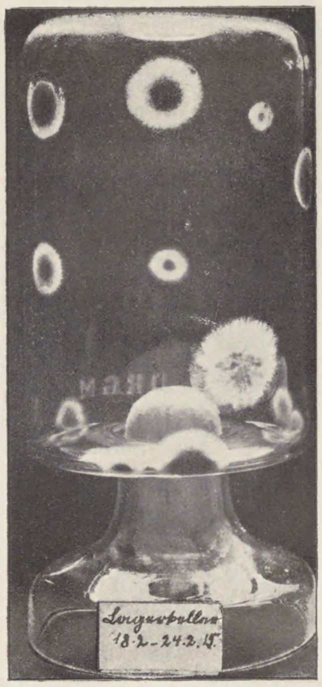
1


Kühlſchiff
S.G. 18.2.-8.3.
15.

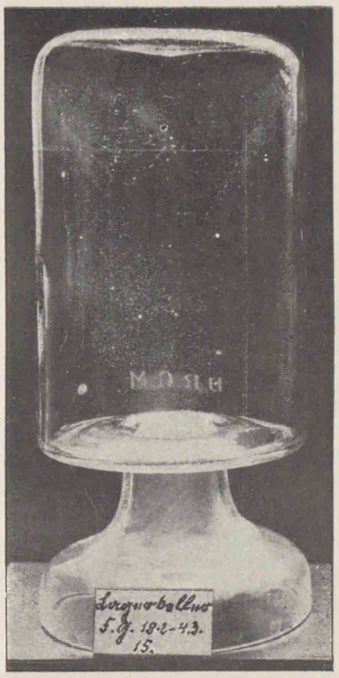
2


Schrotmühle
18-20.2.15.

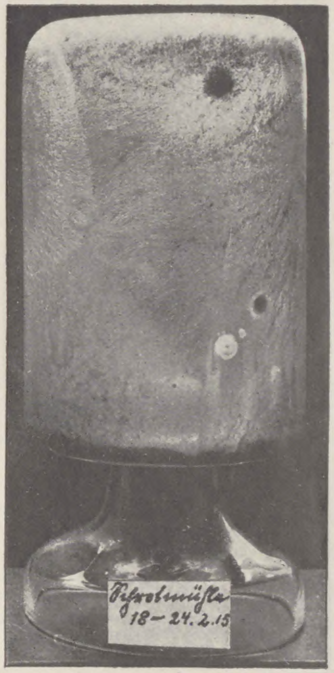
3


Lagerkeller
18.2.-24.2.15.

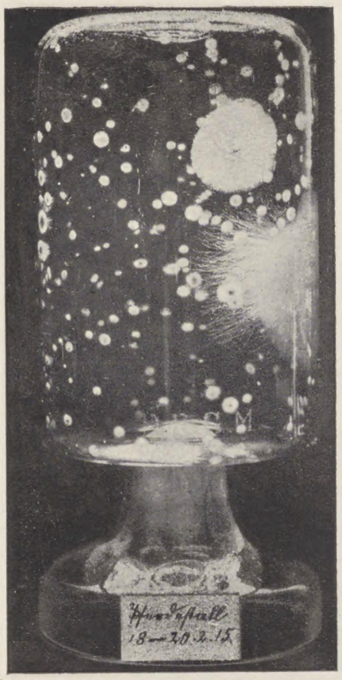
4


Lagerkeller
S.G. 18.2-4.3.
15.

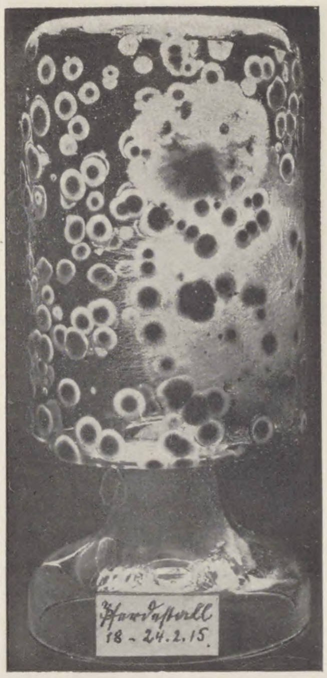
5


Schrotmühle
18-24.2.15

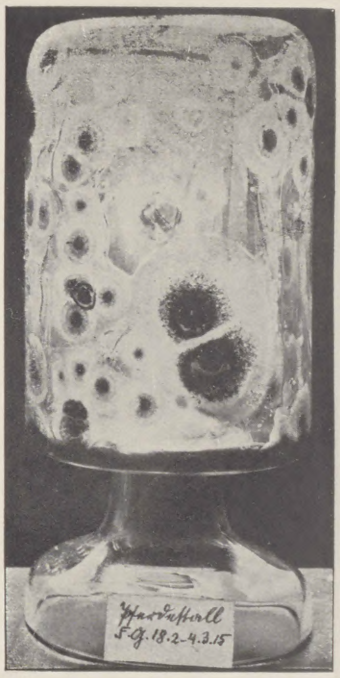
6


Pferdestall
18-20.2.15.

7


Pferdestall
18-24.2.15

8


Pferdestall
S.G. 18.2-4.3.15

9

Wochenſchrift für Brauerei 1915. Nr. 24.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannſtraße 10 u. 11.

19. Juni 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 25.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Maſchinenzentrale der Sozietätsbrauerei Waldſchlößchen in Dresden. S. 213.
Über Kraftbedarf und Wärmebedarf in gewerblichen Unternehmungen. S. 215.
Unterſuchungen über den Hopfen. S. 218.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 219.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Maſchinenzentrale der Sozietätsbrauerei Waldſchlößchen in Dresden.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei.)

Von **E. Haack.**

Wie in den meiſten Großbrauereien des In- und Auslandes ſtellte auch in der Sozitätsbrauerei Waldſchlößchen die alte Maſchinenanlage das allmählig im Laufe der Jahre fortſchreitende Anwachſen und die Ausdehnung des Betriebsumfanges deutlich dar. Entſprechend dem immer größer werdenden Bedarf an Kraft und Dampf ſind zu den vorhandenen Dampfkeſſeln und Maſchinen nacheinander neue aufgeſtellt worden, ſo daß ſchließlich 5 kombinierte Dampfkeſſel mit 6—8 Atm. Betriebsdruck und 9 Dampfmaſchinen für die verſchiedenen Zwecke der Kraftverſorgung des Betriebes vorhanden waren.

An den verſchiedenen Stellen der Brauerei waren dieſe Maſchinen zum Betriebe der einzelnen Abteilungen aufgeſtellt und wurden dem jeweiligen Bedürfnis entſprechend mehr oder weniger gleichzeitig benutzt.

Solche im Maſchinenhauſe und in den einzelnen Betriebsabteilungen getrennt von einander arbeitenden Dampfmaſchinen, die angeſchafft wurden, ſobald bei der wachſenden Zunahme des Betriebsumfanges der ſteigende Kraftbedarf es erforderte, ſind, wie geſagt, typiſch für unſere Großbrauereien vor der neuzeitlichen Geſtaltung der Kraftanlage. Dieſe gleichzeitig an verſchiedenen Stellen arbeitenden, verhältnismäßig kleinen Maſchinen geſtalten den Dampfbedarf des Betriebes naturgemäß recht unwirtſchaftlich, ſo daß ein Mißverhältnis zwiſchen der erzeugten Abdampfmenge und dem Abdampfbedarf des Betriebes entſteht. Der große Abdampfüberſchuß iſt dann die Urſache für das hohe Kohlenkonto und dieſes drängt zur Reorganiſation der Dampf- und Kraftanlage. So iſt es immer in den groß gewordenen Betrieben und dieſe Erſcheinung führte auch hier dazu, die Keſſel-, Dampfmaſchinen-, Kühl- und elektriſche Anlage unter Benutzung der vorliegenden Erfahrung für Krafterzeugung und Abdampfverwertung neu zu geſtalten.

Nach Feſtſtellung der Übelſtände waren die Richtlinien für die Behebung der Mißſtände und die zu ergreifenden Maßnahmen gegeben und es wurde beſchloſſen:

1. das Keſſelhaus dem neuzeitlichen Bedürfnis entſprechend umzugeſtalten,
2. die Maſchinenanlage zu zentraliſieren und in möglichſter Nähe des Keſſelhauſes zu legen,
3. die weitmöglichſte Ausnutzung des Maſchinenabdampfes zur Warmwaſſererzeugung eventuell unter Zuhilfenahme von Zwiſchendampf durchzuführen,

Die verſchiedenen hierfür ausgearbeiteten Projekte und Anſchläge wurden von unſerer Anſtalt geprüft, und nach verſchiedenen Konferenzen in Berlin, ſowie an Ort und Stelle wurde das Projekt, welches die Maſchinenfabrik Germania vorm. J. S. Schwalbe & Sohn, Chemnitz, in Fühlung mit der A. E. G., Inſtallationsbureau, Dresden, ausgearbeitet hatte, angenommen und dieſen beiden Firmen die Ausführung übertragen.

1. Die Keſſelanlage.

Das Keſſelhaus wurde an der alten Stelle belaſſen, jedoch traten anſtelle der 6 kombinierten Keſſel von etwa **700** qm Heizfläche und **6—8** Atm. Betriebsdruck:

a) 3 Stück einfache Cornwall-Wellrohr-Keſſel von je 75, zuſammen **225** qm Heizfläche und **13** Atm. Betriebsdruck, hiervon dienen 1 Stück zur Reſerve.

b) Da die Keſſel den größten Teil des erzeugten Dampfes an die Maſchinen abzugeben haben, wurden die Keſſel mit:

je 1 Überhitzer von 35 qm äußerer Heizfläche ausgerüſtet, welche imſtande ſind, den Maſchinendampf auf 325° C. zu überhitzen; beſondere Aufmerkſamkeit wurde auf die leichte Regulierbarkeit und auf bequemes Aus- und Einſchalten verwendet, indem hierfür leicht zu handhabende Schamotteſchieber vorgeſehen wurden.

c) Zur rationellen Ausnutzung der abziehenden Feuergaſe wurde für alle 3 Keſſel gemeinſam:

1 indirekt beheizter Economiſer, von **125** qm Geſamtheizfläche eingebaut, welcher zur Erwärmung des Speiſewaſſers dient. Dieſer hat ſich jedoch wegen der ſchwierigen Reinigung nicht bewährt und mußte durch ein direkt beheiztes Syſtem erſetzt werden.

Als Speiſevorrichtungen wurden vorgeſehen:

1 Reſtarting-Injektor für ſtündlich 9000 Liter Fördermenge,
1 ſtehende Zwillingspumpe, direkt mittels Eiſen-Rohhaut-Zahnrädern durch Elektromotor betrieben, von 3000 Liter ſtündlicher Leiſtung,
1 Pumpe gleicher Ausführung, jedoch für 6000 Liter ſtündlicher Leiſtung.

Die letztere wurde ſpäter gegen eine Duplex-Dampfpumpe, welcher ein Röhrenvorwärmer angegliedert iſt, ausgewechſelt.

d) Bei der alten Anlage hatte ſich neben dem hohen Kohlenverbrauch auch ein ſehr hohes Lohnkonto bemerkbar gemacht, weshalb bei der Neuanlage beſonderer Wert auf Einſchränkung der Handarbeit und auf Verwendung von maſchinellen Vorrichtungen gelegt wurde. Die Keſſel erhielten:

mechaniſche Roſtbeſchickung und zwar wurden Feuerungsapparate Syſtem Ruf verwendet. Dieſelben ſind mit Stufenſcheiben für 3 Geſchwindigkeiten verſehen und momentan ein- und ausrückbar, ſo daß eine leichte Anpaſſung an jede Betriebsſchwankung geſichert iſt.

e) Die bisherige primitive Art der Kohlenzuführung wurde verlaſſen und dafür eine maſchinell betriebene Kohlenförderanlage gebaut. An der gegen den Kohlenſchuppen gelegenen Längsſeite des Keſſelhauſes iſt ein unterirdiſcher Kohlenbunker angelegt, welcher das für 3 Wochen benötigte Kohlenquantum faßt; die Kohlenwagen fahren über den Bunker hinweg und werfen die Kohlen durch die zu beiden Seiten des Fahrweges angeordneten Roſte in den Bunker; die Kohlen welche der Bunker nicht faßt, werden im Kohlenſchuppen gelagert und nach Bedarf von dem Ablöſungsheizer in den Bunker geworfen. Von dem Bunker gelangen die Kohlen durch ſelbſttätige Zuführungsvorrichtungen in eine Transportſchnecke,

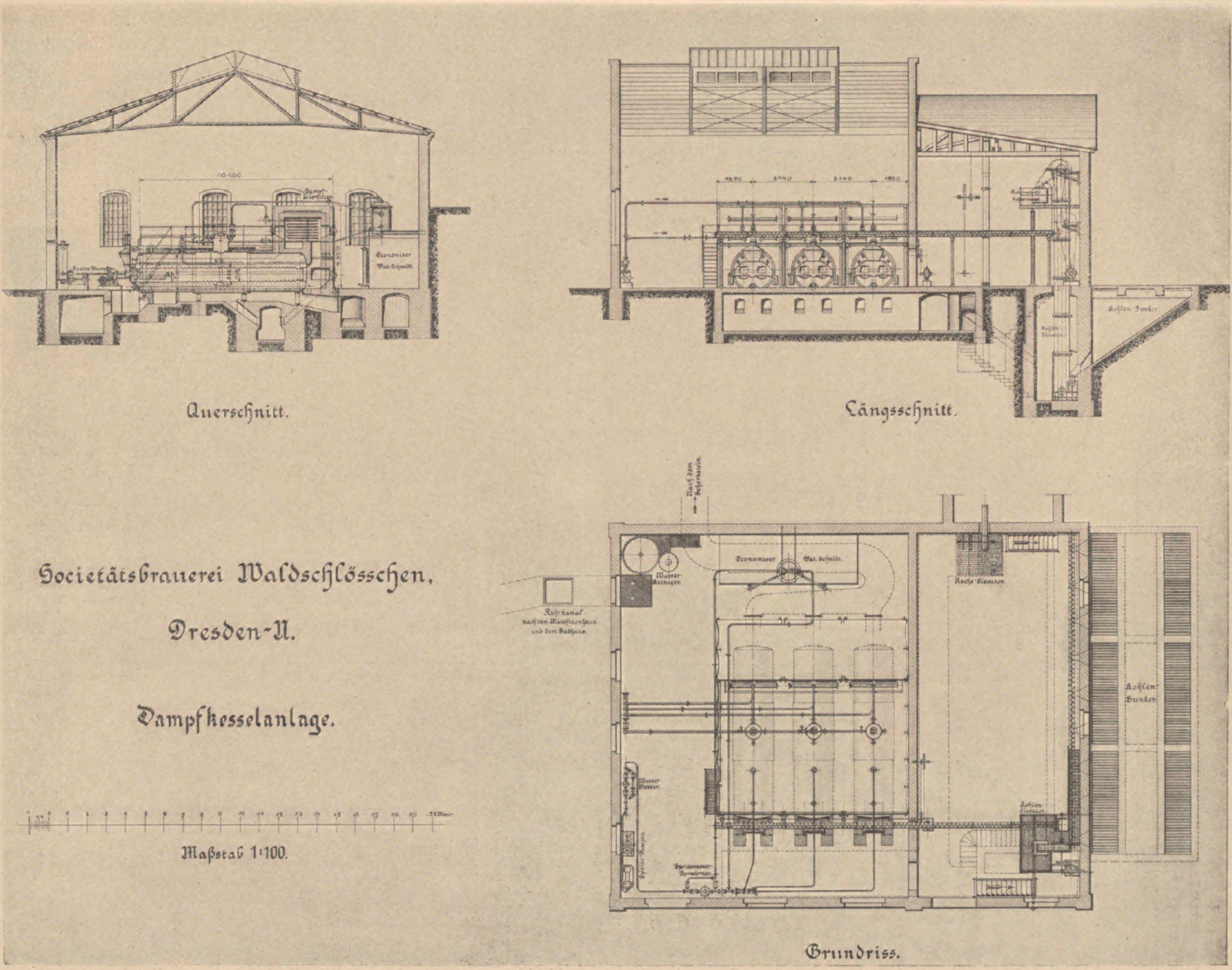

Querschnitt.
10100
Dampf-Überhitzer
Economiser
Wat. Schmidt.
4350
9000
Längsschnitt.
3140
3140
1860
Kohlen-Bunker
Kohlen-Elevator
Societätsbrauerei Waldschlösschen,
Dresden-N.
Dampfkesselanlage.
Maßstab 1:100.
Nach dem Schornstein
Economiser
Wat. Schmidt.
Wasser-Reiniger
Rohrkanal nach dem Maschinenhaus und dem Sudhaus.
Asche-Elevator
Kohlen-Bunker
Wasser-Messer.
Speise-Pumpen
Speisewasser-Vorwärmer
Kohlen-Elevator
Grundriss.

Abb. 1.

welche ſie dem Elevator zuführt. Dieſer fördert die Kohlen über eine automatiſche Wage in eine zweite Transportſchnecke, welche über den Schüttkäſten der Feuerungsapparate entlangführt und ſie nach Bedarf auffüllt; die beiden Transportſchnecken und der Elevator werden von einem gemeinſamen Motor angetrieben, die Feuerungsapparate haben einen beſonderen Motor.

f) Da ausſchließlich böhmiſche Braunkohle verfeuert wird, die ſehr viel Flugaſche gibt, für das Ausräumen aber immer nur eine kurze Zeit verfügbar iſt, wurde auch eine
maſchinell betriebene Aſcheförderanlage
vorgeſehen.

Die Flugaſche wird aus den Flammrohren und Zügen zunächſt nach den Ausräumeöffnungen unterhalb der Keſſel geſchafft, von hier mit Handkarren nach einem Einwurfroſt gebracht, durch welchen ſie auf einen Elevator fällt, dieſer hebt die Aſche und Schlacken hoch und ſchüttet ſie in einen hochliegenden Behälter, aus dem ſie dann bei gelegener Zeit mittels eines Schiebers in den Abfuhrwagen geleitet werden. Aſche und Schlacken kommen alſo gar nicht erſt auf den Hof und verurſachen infolgedeſſen auch keinen unnötigen Staub und Rauch; außerdem wird erheblich an Arbeitslöhnen geſpart.

g) 2 kräftige, direkt mit Elektromotor gekuppelte Ventilatoren in Verbindung mit einem Kanalſyſtem und entſprechenden Abſaugeöffnungen ſorgen für die Belüftung und Entſtäubung der unterirdiſchen Kohlen- und Aſcheförderanlage.

h) Um eine ſtändige Kontrolle über die Arbeitsweiſe der Keſſelanlage ausüben zu können, iſt in die Speiſeleitung noch ein Scheibenwaſſermeſſer von Siemens & Halske eingebaut worden. Da die automatiſche Kohlenwage ohne weiteres den täglichen Kohlenverbrauch regiſtriert und das täglich erzeugte Dampfquantum leicht am Waſſermeſſer abzuleſen iſt, kann man bei bekanntem Heizwert der Kohle die Wirtſchaftlichkeit der Keſſelanlage laufend und ohne Mühe kontrollieren.

Bei den am 7. und 8. Februar und 24. April 1912 ausgeführten Abnahmeverſuchen wurde für den Economiſer ein Wirkungsgrad von 9,27 pCt. und für einen Dampfkeſſel ein ſolcher von 65,345 pCt. feſtgeſtellt, ſo daß die Geſamtausnützung des Heizmaterials

65,345 + 9,27 = ∽ **74,6 pCt.**

beträgt.

(Fortſetzung folgt.)

Über Kraftbedarf und Wärmebedarf in gewerblichen Unternehmungen.

Mit 9 Abbildungen.

Von **F. Achilles**, Diplom-Ingenieur in Berlin.

(Fortſetzung und Schluß.)

In Verfolg dieſer Abſicht iſt zunächſt eine Feſtſtellung der Koſten für eine gleiche Wärmemenge im Dampf und in den Treibmitteln der Verbrennungskraftmaſchinen vorzunehmen. Es ſtellen ſich 1000 W.-E. im Dampfkeſſel mit einem gewiß hohen Wirkungsgrad von 75 pCt. bei Feuerung von Steinkohle mit 6500 W.-E. Heizwert zum Preiſe von 2,25 Pf. für das Kilogramm auf 0,47 Pf. Bei Feuerung von Braunkohle mit 5000 W.-E. zum Preiſe von 1,7 Pf. für 1 kg betragen die Koſten von 1000 W.-E. 0,45 Pf. Der Dieſelmotor erheiſcht für Teeröl von 8900 W.-E. im Kilogramm von 5,40 Pf. rund 0,6 Pf. und für Gasöl von 10 000 W.-E. im Kilogramm von 12 Pf. 1,2 Pf. Aufwand für 1000 W.-E. Demgegenüber betragen die Koſten bei der Anthrazitſauggasanlage 0,5 Pf. und bei der Braunkohlenbrikettſauggasanlage 0,45 Pf. für 1000 W.-E. Durch Abb. 3 ſind dieſe Geſtehungskoſten bildmäßig gegenübergeſtellt.

Bei einer vollen Ausnutzung der Abwärme — der Wirkungsgrad der Wärmeverbraucher iſt naturgemäß hier nicht zu berückſichtigen, er iſt bei den verſchiedenen Anwendungszwecken veränderlich — entſprechen die Koſten der in der Maſchine und für Wärmebedarf im Betriebe verbrauchten Wäre obigen Wärmepreiſen. Die Geſtehungskoſten der Nutzpferdekraftſtunde hinſichtlich des Brennſtoffaufwandes belaufen ſich dann für die gewählten Beiſpiele auf:

0,59 Pf. für die Kondenſationsdampfmaſchine bei Steinkohlenfeuerung,
0,575 Pf. für die Kondenſationsdampfmaſchine bei Braunkohlenfeuerung,
0,635 Pf. für die Auspuffdampfmaſchine bei Steinkohlenfeuerung,
0,61 Pf. für die Auspuffdampfmaſchine bei Braunkohlenfeuerung,
0,61 Pf. für die Auspuffdampfmaſchine mit hohem Gegendruck,
0,54 Pf. beim Teeröldieſelmotor,
1,08 „ „ Gasöldieſelmotor,
0,45 „ „ Sauggasmotor.

Sobald aber die volle Ausnutzung von 100 pCt. nicht erreicht wird, ändert ſich das Bild in erheblichem Maße, wie es durch Abb. 4 deutlich vor Augen geführt werden dürfte.

Es iſt zu ſehen, wie mit abnehmender Abwärmeausnutzung der Preis für 1000 nach der Maſchine und nach den übrigen Wärmeverbrauchern gehende Wärmeeinheiten anſteigt, wegen der Aufwandskoſten für die nicht voll ausgenutzte Geſamtwärme. Dementſprechend ſteigt aber auch der Brennſtoffpreis für eine Nutzpferdekraftſtunde.

Für die Deckung des Wärmebedarfes für nicht mechaniſche Zwecke bedeutet alſo die Verwertung von Abwärme bei nicht reſtloſer Ausnutzung eine Verteuerung des Wärmeaufwandes gegenüber ſelbſtändiger Wärmebeſchaffung.

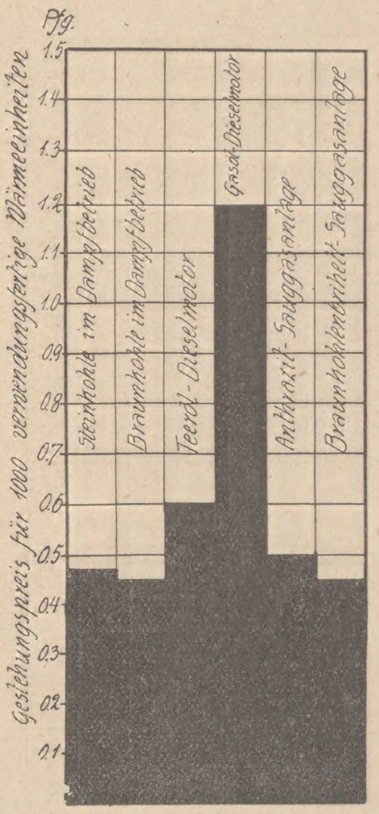


Abb. 3.

Geſtehungskoſten für 1000 verwendungsfertige Wärmeeinheiten bei den Wärmekraftmaſchinen.

In Abb. 4 unten iſt daher der Preis von 1000 W.-E. bei unabhängiger Wärmebeſchaffung beiſpielsweiſe durch Steinkohlenfeuerung mit oder ohne Dampfkeſſel eingetragen. Dann iſt der Mehrpreis für 1000 W.-E. Abwärme mit abnehmender Verwertung ohne Weiteres abzuleſen.

Zieht man nun in Betracht, wieviel Abwärme auf eine Nutzpferdekraftſtunde zu dieſem höheren Preiſe verwertet wird, dann ergibt ſich der durch die nur teilweiſe Ausnutzung hervorgerufene Mehrpreis der Nutzwärme für eine Nutzpferdeſtunde. Logiſcher Weiſe hat man dieſen Mehraufwand, der bei ſelbſtändiger Wärmebeſchaffung nicht aufgetreten wäre, den Brennſtoffkoſten der

Maſchine für jede Nutzpferdekraftſtunde hinzurechnen.

Das Ergebnis ſolcher Rückſchlüſſe iſt in Abb. 5 durch Schaulinien für die zugrundeliegenden Beiſpiele kenntlich gemacht. Im oberen Teil ſieht man die Größe des Geldbetrages, der gemäß der Abwärmeverwertung im v. Hundert ihrer Geſamtmenge auf eine Pferdeſtunde entfällt. Daraus ergibt ſich in Anrechnung der Geſtehungskoſten nach Abb. 5 oberer Teil die Höhe des wirklichen Aufwandes an Brennſtoffkoſten für 1 PS.-Stunde.

Endlich iſt noch ein Vergleich lehrreich in bezug auf die Geſtehungskoſten für 1000 W.-E., die einmal in der Abwärme ausgenutzt und zum anderen im mechaniſchen Wärmeäquivalent von 632 W.-E. für eine Nutzpferdekraftſtunde wiedergewonnen werden. Es entwickelt ſich dieſer Vergleich aus den beiden Teilen der Wärmenutzung. In jeder Pferdeſtunde gewinnt man 632 W.-E. Dazu wird gemäß der Ausnutzung in v. H. der Geſamtabwärme eine beſtimmte Menge Wärmeeinheiten außerdem verwertet, ſo daß vom Geſamtwärmeaufwand W die Summe 632 + w gewonnen werden. Bei einem Wärmepreis von m Pfennig für 1000 W.-E. vor der Maſchine ergibt ſich als Preis für 1000 in mechaniſcher Arbeit und in ſonſtiger Nutzwärme wiedergewonnene Wärmeeinheiten der Betrag

$$b'' = \frac{W \cdot m}{632 + w}.$$

Mit dieſer Berechnung ergibt ſich das Schaubild 6. Auch hier iſt zur Gegenüberſtellung der Wärmepreis für 1000 unabhängig von der Maſchine zur Deckung des Wärmebedarfes bereitgeſtellte Wärmeeinheiten eingetragen.

Insgeſamt dürfte man aus dieſen Darlegungen erkennen, wie ſehr der Wärmepreis verteuert wird, wenn eine Wärmewirkung in der Maſchine der Heizwärmeverwertung vorhergeht, ohne gleichzeitige reſtloſe Ausnutzung der Abwärme. Insbeſondere geht aus Abb. 5 hervor, daß ein Vorteil der Dampfmaſchine nur dann vor dem Verbrennungsmotor eintreten kann, wenn z. B. bei der Kondenſationsmaſchine mindeſtens 70 pCt. der Abwärme nutzbar gemacht werden gegen einen Teerdieſelmotor ohne jede Abwärmeverwertung und mindeſtens 85 pCt. gegen den gleichen Motor mit 50 pCt. Ausnutzung ſeiner Abwärme. Ebenſo hat man für die übrigen Beiſpiele entſprechend zu ſchließen.

Andererſeits iſt es an ſich nicht als ein großer Verluſt anzuſehen, wenn bei der Verbrennungskraftmaſchine eine Abwärmeverwertung nicht erfolgt, der Geſtehungspreis für die PS.-Stunde nimmt recht unerheblich zu. Die Dampfmaſchine verurſacht dagegen ein beträchtliches Emporſchnellen dieſer Koſten ſchon bei geringem Abdampfüberſchuß. Zudem iſt es ein Leichtes, 50 pCt. der Abwärme eines Verbrennungsmotors ohne jede beſondere Einrichtung im Kühlwaſſer zu gewinnen. Der Zylinder wirkt hier ſchon als Warmwaſſerbereiter für eine vielleicht kleine Waſſermenge, die aber bei längerer Betriebsdauer je nach der Maſchinenleiſtung durchaus nicht zu vernachläſſigen iſt. Endlich iſt auch beim Verbrennungsmotor eine reſtloſe Ab-

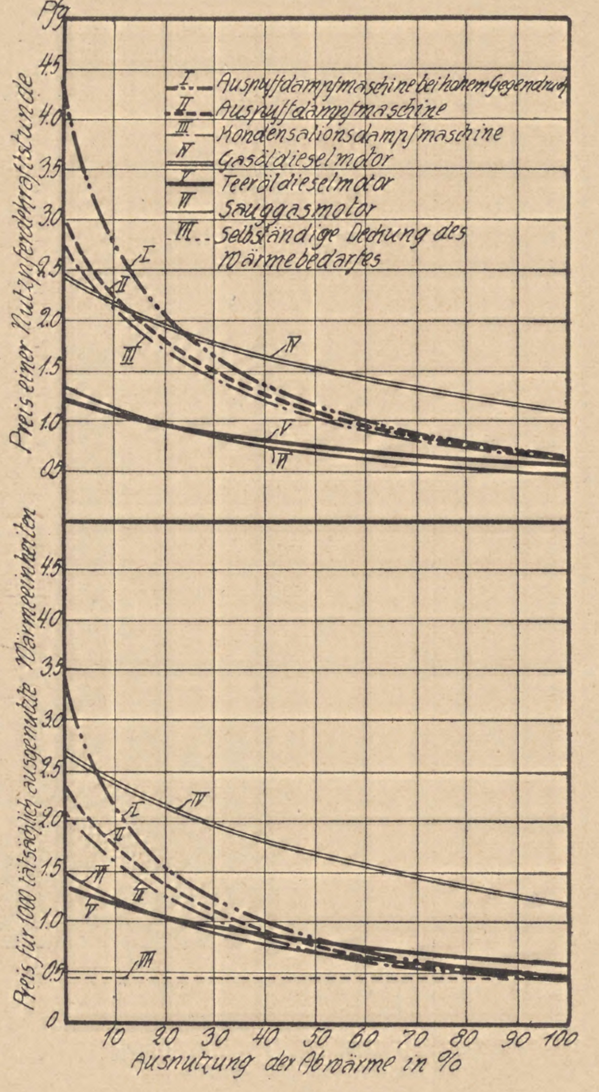


Abb. 4.
Wärme- und Kraftkoſten gemäß der Abwärmeverwertung.

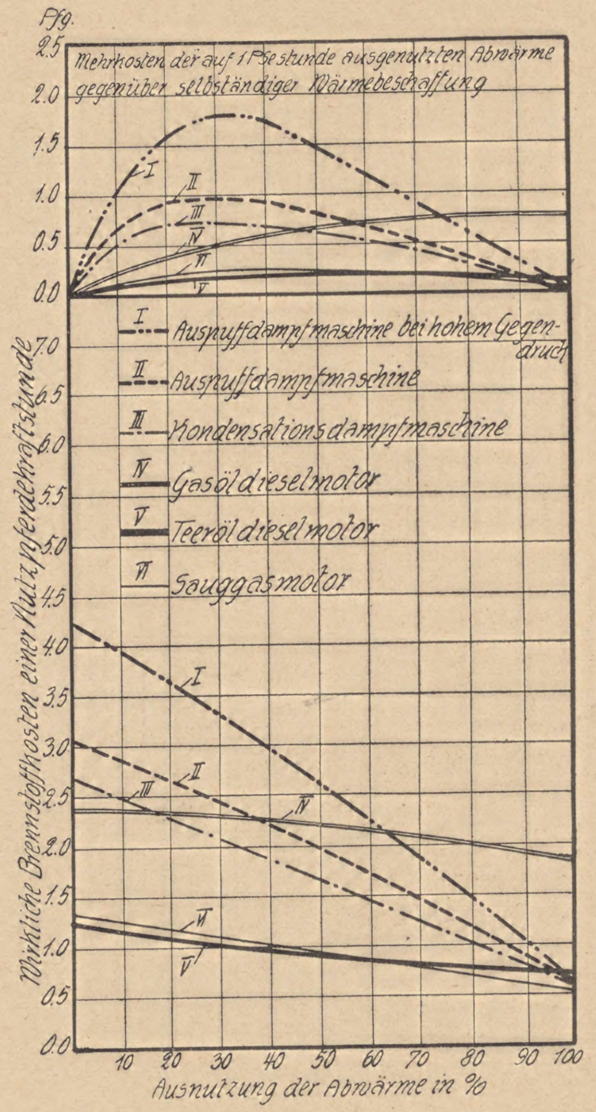


Abb. 5.
Kraftkoſten mit Anrechnung des durch unvollſtändige Abwärmeverwertung verurſachten Mehraufwandes für Heizwärme.

wärmeverwertung ebenſo leicht möglich und lohnend als bei der Dampfmaſchine.

Es iſt nur erforderlich, daß ſich unſere Maſchinenwerkſtätten nachdrücklicher mit dieſer Frage befaſſen. Paſſende Einrichtungen ſind ſehr einfach durchzubilden.

Bei kleiner Maſchinengröße wird man unmittelbar das Auspuffrohr als Warmwaſſerbereiter ausbilden, wie z. B. das Syſtem Schuſeil (Abb. 7) vorgeht. Entweder wird das Kühlwaſſer weiter erhitzt oder Friſchwaſſer auf die Temperatur des Kühlwaſſers gebracht, um mit ihm gemiſcht zu werden. Größere Abwärmemengen der Abgaſe wird man in beſonderen Einrichtungen vielleicht nach Skizze Abb. 8 zu verwerten haben.

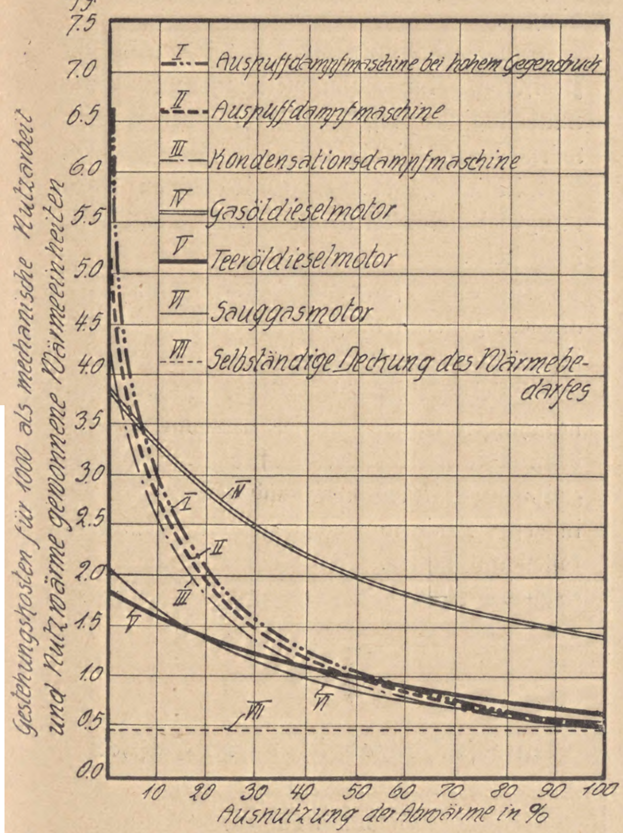


Abb. 6.

Geſtehungskoſten der gewonnenen Nutzenergie in Kraft und Wärme.

Zur Berechnung der erforderlichen Heizflächen und Durchgangsquerſchnitte ſind die Regeln der Wärmeübertragung in Heizeinrichtungen zugrunde zu legen.

Am Ende wird es ſicherlich zur weiteren Klärung des Gedankenganges beitragen, an einem gewählten Beiſpiel einer Brauerei die Nutzanwendung der verſchiedenen Betriebsmöglichkeit zu erläutern.

Man denke ſich eine Brauerei von 50 000 Hektoliter Jahresausſtoß, der ſich über das Jahr gleichmäßig verteilt, geringe Schwankungen, wie ſie in der Praxis auftreten können, ſind hier unerheblich. Dieſe Brauerei hat in runden Summen folgenden auf die Biererzeugung entfallenden Wärmebedarf.

Für Kochzwecke im Sudhaus	750 000 000 W.-E.
Für Warmwaſſer im Sudhaus	600 000 000 „
Für Warmwaſſer zum Spülen und im Betriebe	1 500 000 000 „
Für Heizzwecke . . .	1 500 000 000 „
zuſammmen . .	3 350 000 000 W.-E.

im Jahr.

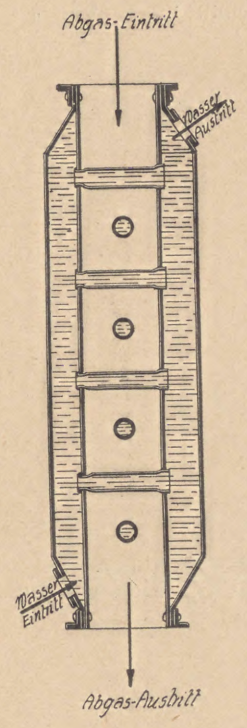


Abb. 7.

Abgaswaſſererhitzer nach Syſtem Schuſeil.

Verteilt auf die einzelnen Monate ergibt ſich:

im Sommer 240 Mill. W.-E. monatlich,
„ Winter 410 „ „ „

Davon wird in jedem Monat für Kochzwecke gebraucht eine Wärmemenge von 62 Mill. Wärmeeinheiten.

Nun mögen es jetzt günſtige Betriebsverhältniſſe geſtatten, daß der geſamte Kraftbedarf durch eine Betriebsmaſchine von 100 PSe. Leiſtung gedeckt werden kann. Dann wird man zweckmäßig eine Kondenſationsdampfmaſchine mit Zwiſchendampfentnahme aufſtellen, insbeſondere wenn ſich als Betriebszeit im Winter 12 Stunden und im Sommer bei erhöhtem Kühlmaſchinenbetrieb 16 Stunden ergeben. Die Wärmeverwertung geſtaltet ſich dann wie folgt:

1000 PSe.-Stunden täglich Zwiſchendampfentnahme 2100 W.-E. auf 1 PSe.-Stunde ergibt im Monat von 25 Brautagen 52 500 000 W.-E. Dieſe reichen annähernd aus zur Deckung des Kochdampfbedarfes. Daher iſt angenommen, daß während der kürzer als 10 Stunden dauernden Sudzeit eine ſtärkere Belaſtung der Maſchine über 100 PSe. erfolgt. Daneben ſtellt die Maſchine im Abdampf noch für 1000 PSe.-Stunden während der Brauzeit 73 500 000 Wärmeeinheiten zur ſonſtigen Verwertung bereit. Außerdem leiſtet ſie im Winter während der Reſtbetriebszeit und an Nichtbrautagen noch 10 000 PSe.-Stunden. Sie kann bei einer Abwärme von 4500 W.-E. im Kondenſationsbetrieb auf dieſe Weiſe monatlich noch 45 000 000 W.-E. für Wärmezwecke hergeben. Im Sommer ſteigt dieſe Wärmelieferung mit monatlich 20 000 PSe.-Stunden auf 90 000 000 W.-E.

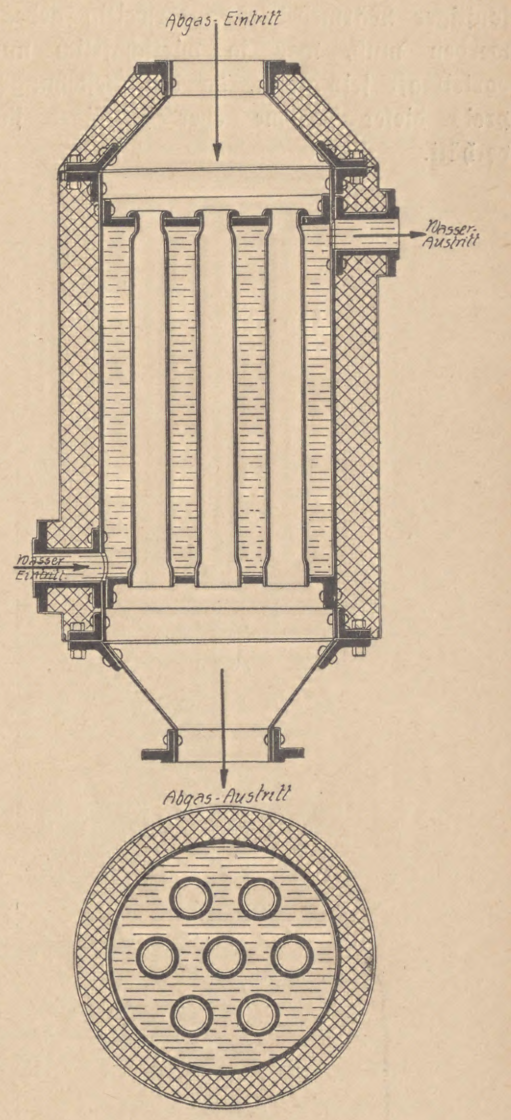


Abb. 8.

Abgaswaſſererhitzer mit Heizröhren.

Durch eine Gegenüberſtellung erkennt man hier die erreichte vollkommene Wärmeökonomie:

Wärmebedarf im Monat:

Für Kochen und Nachwärmen:
  im Winter . . 62 Mill. W.-E.
  im Sommer . . 62 „ „
Für ſonſtigen Wärmebedarf:
  im Winter . . 260 Mill. W.-E.
  im Sommer . . 178 „ „

Abwärme der Maſchine im Monat:

Für Kochen und Nachwärmen:
im Winter . . 52,5 Mill. W.-E.
im Sommer . 52,5 „ „
Für ſonſtigen Wärmebedarf:
im Winter . . 118,5 Mill. W.-E.
im Sommer . 163,5 „ „

Man erkennt, in welchem Umfange ein ſonſtiger Wärmebedarf anderweitig gedeckt werden muß, was ja wirtſchaftlich nur vorteilhaft ſein kann, da der Geſtehungspreis dieſer Wärme eher günſtiger ſich verhält.

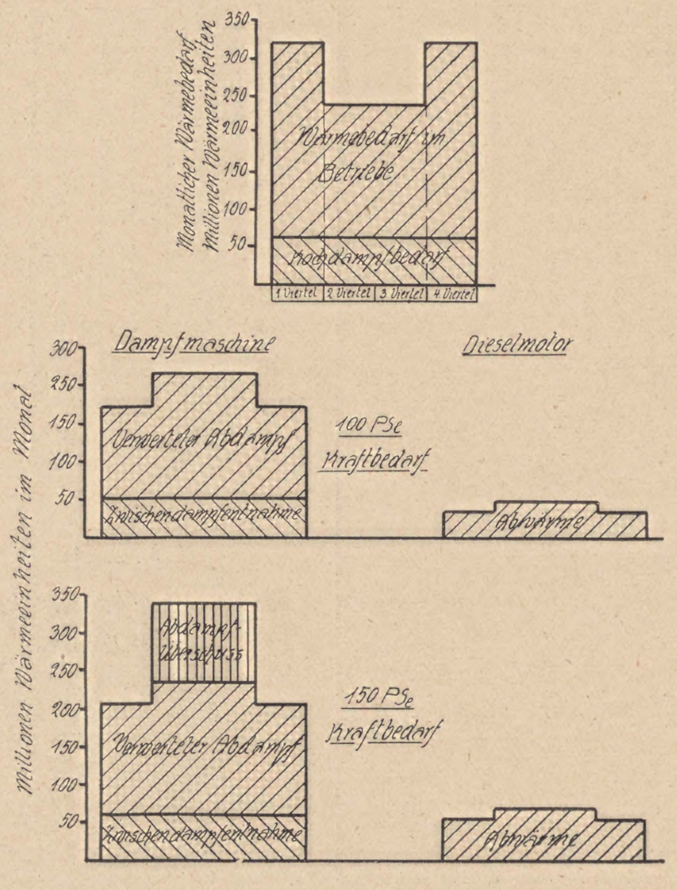


Abb. 9.
Vergleichendes Beiſpiel einer Brauerei bei verſchiedenem Kraftbedarf.

Würde man die Kraft durch einen Teeröldieſelmotor beſchaffen, dann würde dieſer im Winter monatlich 38 Mill. W.-E. und im Sommer 50 Mill. W.-E. Abwärme zur Verfügung haben. Dieſe Wärmemenge iſt ſo beträchtlich, daß ſie vorteilhaft nutzbar gemacht werden kann. Sie iſt aber auch nicht ſo groß, daß ſie auf die Größe des überdies notwendigen Dampfkeſſels einen Einfluß hinſichtlich ſeiner Wirtſchaftlichkeit ausüben könnte.

Ein Vergleich ergibt alſo, daß in dem vorliegend ſkizzierten Falle die Entſcheidung für eine Dampfmaſchine oder für eine Verbrennungskraftmaſchine nur abhängen wird von den Rohſtoffkoſten für Kohle oder Motorentreibmittel. Hierzu ſei auf Schaubild 1 verwieſen.

Jetzt ſei aber angenommen, daß ſich ein vermehrter Kraftbedarf des Betriebes ergibt, der durch ungünſtige Übertragung durch vermehrten Kältebedarf, Kunſteiserzeugung uſw. bedingt wird. Es ſei angenommen, die Betriebsmaſchine muß 150 PSe. leiſten. Dann läßt ſich für die Wärmeverwertung beim Dampfbetrieb folgende Gegenüberſtellung errechnen:

Wärmebedarf im Monat:

Für Kochen und Nachwärmen:
im Winter . . 62 Mill. W.-E.
im Sommer . . 62 „ „
Für ſonſtigen Wärmebedarf:
im Winter . . 268 Mill. W.-E.
im Sommer . . 178 „ „

Abwärme der Maſchine im Monat:

Für Kochen und Nachwärmen:
im Winter . . 62 Mill. W.-E.
im Sommer . . 62 „ „
Für ſonſtigen Wärmebedarf:
im Winter . . 146 Mill. W.-E.
im Sommer . . 227 „ „

In dieſem Falle würde während der Wintermonate auch noch ein Friſchdampfbedarf auftreten, während im Sommer 18 pCt. Abdampfüberſchuß der Maſchine vorhanden ſein würde. Inwiefern dadurch eine Unwirtſchaftlichkeit der Betriebsführung d. h. Verteuerung der Krafterzeugung, ſich ergibt, iſt nach den früheren Erörterungen leicht zu erkennen.

Ein Dieſelmotor würde einen Abwärmeüberſchuß ausſchließen und durch ſeine Abwärme im Winter 58 Mill., im Sommer 70 Mill. W.-E. monatlich für Wärmezwecke abgeben können, wenn man eine geeignete Verwertungsanlage beſchafft. Dabei kann ruhig der Ausnutzungsgrad der Abgaſe um ein Geringes hinter der Ausnutzungsmöglichkeit von Abdampf zurückbleiben; es wird dies von der Ausführung der Anlage abhängen.

Der Verbrennungsmotor wird alſo unzweifelhaft im Zuſammenhang mit einer unabhängigen Keſſelanlage für den Hauptwärmebedarf wirtſchaftlich vorteilhafter ſein. Bildlich iſt das Ergebnis obigen Rechnungsbeiſpieles durch die Schaubilder Abb. 9 dargeſtellt.

Als Schlußfolgerung dürfte man nach alledem zugeben müſſen, daß nicht allgemein in Betrieben mit Bedarf an Warmwaſſer und Heizwärme die Verbrennungskraftmaſchine als ausgeſchloſſen betrachtet werden darf. Es wird ſtets auf das Verhältnis zwiſchen Wärmebedarf und Kraftbedarf in in erſter Linie und dazu auf die Brennſtoffkoſten ankommen.

Unterſuchungen über den Hopfen (Humulus lupulus L.).

Von **Johs. Schmidt.**

(Aus den „Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg“, 11. Band, 4. Lieferung S. 165, 1915, ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

(Fortſetzung.)

VII. Die Verwendung von künſtlichem Licht bei der Titration der Hopfenharze.

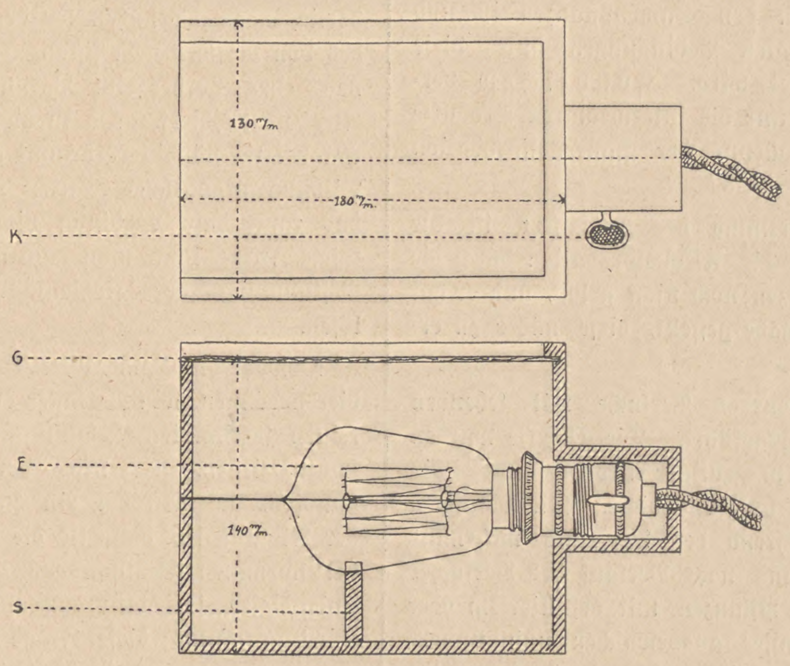
Von Svend Höeg Larſen.

1. Einleitende Bemerkungen.

Im Verlauf der in der phyſiologiſchen Abteilung des Carlsberg-Laboratoriums über die quantitative Beſtimmung der Hopfenharze nach der Methode von Ö. Winge und J. P. H. Janſen durchgeführten Unterſuchungen erſchwerte die Dunkelheit der kurzen Wintertage, beſonders bei trübem Wetter, die Beobachtung des Farbenumſchlages beim Titrieren der Hopfenharze erheblich. Dieſer Schwierigkeit bin ich durch Benutzung von künſtlichem Licht begegnet, einer Neuerung, die nach meiner Meinung den Wert der in Frage ſtehenden Methode noch erhöht.

Zu dieſen Unterſuchungen verwendete ich einen Titriertiſch, deſſen Einrichtung aus beiſtehender Zeichnung erſichtlich iſt.

Der Tiſch beſteht aus einem Holzkaſten, deſſen oberer Deckel durch eine Glasplatte (G) erſetzt iſt, die von unten durch eine elektriſche Lampe (L) erleuchtet iſt. Als praktiſchſte Lampe hat ſich hierfür eine 25kerzige Metalldrahtlampe erwieſen, die genügend Licht liefert, ohne die Augen zu beläſtigen. Der Kaſten kann ſeitlich durch Scharniere geöffnet werden. Die Lampe kann auf dieſe Weiſe leicht entfernt werden. Der Schalthahn befindet ſich außerhalb des Kaſtens. Die Glasplatte iſt beweglich. Das Brett (S) dient der Lampe als Stütze.



G Glasplatte. L Elektriſche Lampe. S Stütze. K Schalthahn.

2. Die Verſuche.

Es galt, feſtzuſtellen, ob die Titrationen der Harzlöſungen bei künſtlichem Licht die gleichen Ergebniſſe lieferten wie bei Tageslicht. Auch wurde noch die „perſönliche Gleichung" und die Genauigkeit in Betracht gezogen. Es wurden folgende Ergebniſſe erhalten; bei den nachſtehenden Analyſenzahlen handelt es ſich immer um das Mittel aus zwei Verſuchen:

1. Tabelle I.

	Titration bei	
Probe Nr.	Tageslicht pCt. Lupulin	künſtlichem Licht pCt. Lupulin
1214	15,5	15,6
1212	15,7	16,3
639	14,5	14,6
194	11,8	11,3
984	10,9	10,5
985	12,3	12,1
1222	14,7	14,8
1219	15,9	15,5
1220	14,7	14,6
1019	9,9	9,9
157	11,6	11,8
841	6,5	6,1

2. Um den Genauigkeitsgrad der Methode feſtzuſtellen, wurde mit demſelben Hopfen eine Reihe von Analyſen durchgeführt (ſiehe Tabelle II). Das Ergebnis war folgendes:

Tabelle II.

Probe Nr.	pCt. Lupulin				
116 . .	10,2	10,2	10,1	10,4	10,1
		10,7	10,2	10,6	
	Durchſchnitt 10,31; äußerſte Abweichung vom Mittel 3,9 pCt.				
52 . .	12,9	12,8	12,4	12,6	12,6
		12,7	13,1	12,9	
	Durchſchnitt 12,75; äußerſte Abweichung vom Mittel 2,7 pCt.				

3. Um feſtzuſtellen, ob zwei Analytiker gleiche Ergebniſſe erhalten können, wurden von zwei Seiten je zwei Proben dreier Hopfen entnommen; aus Tabelle III iſt erſichtlich, daß die äußerſte Abweichung 3 pCt. beträgt; die von einem Analytiker erhaltenen Reſultate ſind teils höher, teils niedriger als die des anderen.

Tabelle III.

Probe Nr.	Analyſiert von A. pCt. Lupulin (Mittel von zwei Analyſen)	Analyſiert von B. pCt. Lupulin (Mittel von zwei Analyſen)
155 . . .	12,2	12,0
167 . . .	12,4	12,6
55 . . .	9,9	10,2

4. Die ſeitherigen Analyſen wurden mit Hopfen durchgeführt, der in einer Zerkleinerungsmaſchine gemahlen worden war. Tabelle IV gibt einen Vergleich der Analyſen mit gemahlenen und ganzen Hopfen; es wurden jedesmal zwei Proben des gemahlenen und ganzen Hopfens genommen. Die höchſte Abweichung iſt hier 3,3 pCt.

Tabelle IV.

Probe Nr.	Gemahlener Hopfen pCt. Lupulin (Mittel aus zwei Analyſen)	Ganzer Hopfen pCt. Lupulin (Mittel aus zwei Analyſen)
420 . . .	9,2	9,3
R9 . . .	12,1	12,5

Aus vorſtehenden Ergebniſſen geht hervor, daß dieſe Titrationsmethode an Genauigkeit den im Tageslicht durchgeführten gleichkommt und daß man alſo Harzbeſtimmungen durch Titration auch bei trübem Wetter oder nur bei künſtlicher Beleuchtung durchführen kann.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

W. Zaleski: Über die Alkoholoxydation durch die Samenpflanzen.

Die Theorie des genetiſchen Zuſammenhanges des intramolekularen mit der normalen Atmung erklärte in verſchiedener Weiſe die Alkoholabweſenheit in den Samenpflanzen bei normalen Bedingungen, richtiger geſagt, bei guter Lüftung.

Zuerſt wurde angenommen, daß Alkohol ein Zwiſchenprodukt der Atmung iſt, der durch die Pflanzen unter normalen Bedingungen oxydiert oder verarbeitet wird. Nach dieſer Annahme ſtellt die Alkoholgärung die Anfangsſtufe der Zuckerſpaltung in den Samenpflanzen dar. Später hat Godlewski[1]) die Meinung ausgeſprochen, daß die Samenpflanzen Zucker unter Bildung noch unbekannter Zwiſchenprodukte ſpalten, die teils durch Sauerſtoff oxydiert, teils aber zur Bildung von neuen Bauſtoffen verwertet werden. Daher bilden die Samenpflanzen unter normalen Bedingungen keinen Alkohol. Wenn aber die Pflanzen eine ungenügende Sauerſtoffmenge zur Verfügung haben, ſo werden dieſe Zwiſchenprodukte unter Kohlenſäure- und Alkoholbildung vergoren. Die Verſuche von Mazé[2]) ſprechen zugunſten der Annahme, daß Alkohol kein Zwiſchenprodukt der Atmung iſt, da die Samenpflanzen dieſen nicht verbrauchen. So hat dieſer Verfaſſer nachgewieſen, daß der größte Teil des von den Fliederzweigen aufge-

---

1) Godlewski, Bull. de l'Acad. de Cracovie 1904, 138.

2) Mazé und Perrier. Annales de l'Inst. Pasteur 18, 1904.

nommenen Alkohols durch Transpiration abgegeben und nur eine geringe Menge desſelben zur Eſterbildung verwendet wurde.

Weiter verſuchte Koſtytſchew[1]) die Anſicht von Godlewski experimentell zu beweiſen. Dieſer Verfaſſer hatte gezeigt, daß die Weizenkeime und Weizenſamen Alkohol nicht verbrauchen. Nur die abgeſchälten Erbſenſamen haben nach Koſtytſchew den durch ſie vorher (im Waſſerſtoff) gebildeten Alkohol verbraucht. Dennoch fand auch in dieſem Falle keine vollſtändige Alkoholoxydation ſtatt, und die Atmungsenergie (CO_2-Bildung) wurde nicht geſteigert. Auf Grund dieſer Verſuche behauptet Koſtytſchew, daß Alkohol kein Zwiſchen-, ſondern nur ein Nebenprodukt der Zuckeroxydation in den Samenpflanzen iſt und unter normalen Bedingungen durch dieſe nicht gebildet wird. Koſtytſchew vermutet, daß nur die intermediären Produkte der Zymaſegärung der Sauerſtoffoxydation unterliegen.

Nach Meinung des Verfaſſers iſt die Frage über die Alkoholoxydation durch die Samenpflanzen noch nicht gelöſt, und er hat ſich die Aufgabe geſtellt, dieſe näher zu erforſchen.

Zuerſt wurden Verſuche mit lebenden Pflanzen ausgeführt. Die Objekte wurden in 0,5 bis 1prozentiger Alkohollöſung 24 bis 48 Stunden lang kultiviert. Die Löſungen wurden während des Verſuches mehrmals gewechſelt und nach Verlauf des Verſuches wurden die Pflanzen mit deſtilliertem oder ſterilem Waſſer ausgewaſchen und unvollſtändig mit Fließpapier abgetrocknet. In anderen Fällen wurden die Pflanzen nur dann zu den Verſuchen genommen, nachdem ſie durch vorherigen Aufenthalt im Vakuum oder im Waſſerſtoff eine gewiſſe Alkoholmenge aufgeſpeichert hatten. In beiden Fällen wurden die Objekte in zwei gleiche Portionen geteilt. Eine dieſer Portionen (Kontrollportion) wurde zur Alkoholbeſtimmung benutzt, die andere aber wurde in einen großen Kolben (von 3—4 Liter Inhalt) eingebracht. In dieſem Kolben wurde ein Gläschen mit Kaliumhydroxytlöſung zur Kohlenſäureabſorption eingehängt; dann wurde das Gefäß mit einem Pfropfen luftdicht verſchloſſen. Nach Verlauf des Verſuches (22 bis 24 Stunden) wurde auch dieſe Portion (Verſuchsportion) zur Alkoholbeſtimmung genommen. Dieſe Verſuche wurden alſo nicht bei tadelloſer Lüftung ausgeführt, um jeden Alkoholverluſt zu vermeiden, der bei der Luftdurchleitung oder beim Herausnehmen der Objekte aus den Verſuchskolben ſtattfinden kann. Die Alkoholdeſtillation wurde bei ſaurer und bei alkaliſcher Reaktion ausgeführt und der Alkohol pyknometriſch bei 15,5° und zum Vergleich nach der Methode von Nicloux beſtimmt. In einigen Fällen gibt dieſe Methode höhere Zahlen als die pyknometriſche Beſtimmung.

Die Verſuche wurden mit Stengelſpitzen etiolierter Keimpflanzen von Vicia Faba, mit Samen von Medicago sativa und mit Weizenkörnern durchgeführt.

Obwohl an der Lüftung bei den Verſuchen nichts auszuſetzen war, wurde dennoch Alkohol durch die Samenpflanzen verbraucht. Auch kann Verfaſſer die Verſuche von Koſtytſchew nicht beſtätigen, daß die Weizenſamen Alkohol nicht verbrauchen. In den vorliegenden Verſuchen wurden 27—72 pCt. des von verſchiedenen Pflanzen aufgenommenen oder vorher im Vakuum gebildeten Alkohols oxydiert. Ob in dieſem Falle der Alkohol vollſtändig verbrannt oder unter der Bildung organiſcher Säuren oxydiert wird, das kann man vorläufig nicht entſcheiden. Dieſe Frage kann man auch nicht durch die Beſtimmung der Kohlenſäureausſcheidung löſen.

Obwohl die Samenpflanzen Alkohol oxydieren können, will Verfaſſer dennoch zurzeit keinen beſtimmten Schluß aus ſeinen Verſuchen ziehen. Es wäre voreilig, zu behaupten, daß Alkohol ein Zwiſchenprodukt der Atmung iſt, daß alſo die Pflanzen auch bei normalen Bedingungen Alkohol bilden und dieſen in statu nascendi oxydieren. Die Entſcheidung dieſer Frage müſſen künftigen Unterſuchungen überlaſſen bleiben.

Verfaſſer bemerkt noch, daß die abgetöteten Objekte bei den Bedingungen der oben angeführten Verſuche (im geſchloſſenen Kolben) Alkohol nicht verbrauchen. Zwar hat er eine bedeutende Abnahme des Alkohols in den abgetöteten Weizenſamen und den Stengelſpitzen beobachtet[1]), dennoch wurden dieſe Verſuche bei beſſeren Lüftungsbedingungen ausgeführt. Vorläufig kann er nicht entſcheiden, ob in dieſem Falle Alkohol tatſächlich durch die abgetöteten Pflanzen oxydiert wurde oder ob bei dieſen Verſuchen ein Alkoholverluſt ſtattfand. Dennoch vermutet er, daß die Samenpflanzen Alkoholoxydaſe enthalten.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1915, 69, 289.) W.

Herbert Stange (†): Reduktion und alkoholiſche Gärung.

Verfaſſer ſtudierte das Reduktionsvermögen des Hefeſaftes an einer Reihe von reduzierbaren Stoffen, deren Einfluß auf die Gärung (Kohlenſäureentwicklung) gemeſſen wurde. Der Gärungsquotient Alkohol: Kohlenſäure bleibt bei der Hefeſaftgärung regelmäßig hinter dem zurück, der der idealen Gärungsgleichung entſpricht. Dieſe Verſchiebung des Gärungsquotienten wird bewirkt durch eine Mehrbildung von CO_2, deren abſoluter Wert bei Hefeſaft aus derſelben Trockenhefe der gleiche iſt. Die Mengen des Reduktionsproduktes ſind äußerſt gering im Vergleich zur Gärung. Eine Verſchiebung des Gärungsquotienten, wie ſie das Grüßſche und Koſtytſchewſche Schema erfordert, iſt alſo nur in ſehr geringem Maße überhaupt möglich. Wahrſcheinlich ſind die Reduktionswirkungen des Hefeſaftes in quantitativer Hinſicht bedeutungsloſe Nebenerſcheinungen der alkoholiſchen Gärung und des proteolytiſchen Prozeſſes. Für die Annahme eines beſonderen Reduktionsenzymes ſind keine Anhaltspunkte gefunden worden.

(Zeitſchrift für Gärungsphyſiologie, 1915, 5, 65.)
W.

L. Lichtwitz: Über Fermentlähmung, II. Mitteilung.

Der Verfaſſer bringt einige ergänzende Verſuchsreſultate zu ſeiner erſten Arbeit und weiſt zunächſt auf die Einwände von Euler und Cramer hin, die vor allem mit weit größeren Ausſaatmengen und zudem mit Löſungen von nur einer Zuckerart arbeiteten, während Verfaſſer mit Zuckergemiſchen (Rohrzucker + Invertzucker bzw. Rohrzucker + Glukoſe (oder Läbuloſe) gearbeitet hat. (Inzwiſchen ſtimmten aber die Reſultate mit denen von Euler überein, wie in einer Fußnote mitgeteilt iſt).

Verfaſſer erklärt auch die in ſeinen neuen Verſuchen ſich zeigende ſchlechtere, langſamere Vergärung mit Fermentlähmung, die auf folgender Erſcheinung beruhe: Rohrzucker und Invertaſe treten in enge räumliche Beziehung zu einem Komplex RJ zuſammen, in welchem die Wirkung der Invertaſe vor ſich geht. Durch dieſe Wirkung entſteht aus RJ der Komplex Invertzucker — Invertaſe = DLJ, der ſich in ſeine Einzelbeſtandteile auflöſt, alſo diſſoziiert, wie folgende chemiſche Gleichung zeigt:

$$R + J \longrightarrow RJ \longrightarrow DLJ \longrightarrow D + L + J$$

Dieſe Diſſoziation müſſe aber nach den bekannten Geſetzen gehemmt werden, wenn die Löſung bereits Läbuloſe (L) oder Glukoſe + Läbuloſe (D + L) enthalte.

(Zeitſchr. f. phyſiolog. Chemie, Bd. 41, I. Heft, S. 73).
Baudrexel.

---

[1]) Koſtytſchew, Biochemiſche Zeitſchr. 15, 165.

[1]) W. Zaleski und A. Reinhard, Biochemiſche Zeitſchr. 42, 39, 1912.

26. Juni 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 26.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Maſchinenzentrale der Sozietätsbrauerei Waldſchlößchen in Dresden. S. 221.
Unterſuchungen über den Hopfen. S. 225.
Ueber ein ſtärkebildendes Enzym aus Malz: Seine Wirkung auf Hemizellulosen und ſeine Nutzbarmachung in der Brauerei. S. 226.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 228.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Maſchinenzentrale der Sozietätsbrauerei Waldſchlößchen in Dresden.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei.)

Von **E. Haack.**

(Fortſetzung.)

2. Dampf-, Eis- und Kühlmaſchinenanlage und elektriſche Zentrale.

War die Frage des Dampfkeſſelſyſtems und der Größe der einzelnen Keſſel verhältnismäßig leicht zu beantworten und zu löſen, ſo machte die Entſcheidung über Art, Größe und Anzahl der Maſchinen bzw. Maſchinenſätze größere Schwierigkeiten. Zur Wahl ſtanden Dampfturbine, Verbundmaſchine und Einzylindermaſchine.

Von Dampfturbinen wurde abgeſehen, weil man die größten Kraftverbraucher, die Kompreſſoren, nicht elektriſch betreiben wollte; dieſelben brauchen zeitweilig bis zu 100 PS. eff. und man hätte die elektriſche Primäranlage zunächſt um dieſe 100 PS. eff. größer machen und außerdem noch einen 100 PS. Elektromotor mehr aufſtellen müſſen.

Die Kompreſſoren wären, weil ſie eigene Wellen und Schwungräder hätten erhalten müſſen, erheblich teurer geworden und ſie hätten bei den *bedeutenden elektriſchen und mechaniſchen Umſetzungsverluſten* ſowie wegen der hohen Leerlaufarbeit ſtets unrationell gearbeitet.

Die gegebene Kraftmaſchine war alſo eine Dampfmaſchine, die mit dem Kompreſſor direkt gekuppelt wurde. Mit Rückſicht auf geringen Dampfverbrauch wurde dann für *Tandemverbundmaſchinen* entſchieden. Dieſe ſind, um die Anlage nach Möglichkeit einfach zu geſtalten, direkt mit Drehſtromgeneratoren ausgerüſtet. Da alle Kraftabnahmeſtellen ziemlich verſtreut und weit entfernt vom Maſchinenhauſe liegen, wurde auf jeden direkten Antrieb von der Maſchine verzichtet, es wurde keine Transmiſſion angelegt, ſondern mit Ausnahme der direkt gekuppelten Kompreſſoren alles elektromotoriſch betrieben. Der Rotor des Drehſtromgenerators dient als Schwungrad, ſo daß durch dieſe Anordnung die ganze Anlage ein recht gefälliges Ausſehen erhielt.

Der Kraftbedarf der Brauerei war vorher durch Indizieren der alten Maſchinen und durch elektriſche Meſſungen genau feſtgeſtellt worden. Die erforderliche Größe der neuen Maſchinen war alſo leicht zu beſtimmen. Um den Betrieb unter allen Umſtänden ſicher zu ſtellen, wurde die Anſchaffung eines vollſtändigen Reſervemaſchinenſatzes beſchloſſen und es kamen zur Aufſtellung:

1 *Heißdampf-Tandem-Maſchine*, 425 und 700 mm Zylinderdurchmeſſer, 800 mm Hub, Normalleiſtung bei 125 Umdrehungen pro Minute ∽ **350 PS. eff.**, mit vornliegendem Niederdruckzylinder und Laterne zwiſchen beiden Zylindern, gekuppelt mit Drehſtromgenerator von 190 KW. Leiſtung und einem Ammoniakdoppelkompreſſor, als Hauptmaſchine für den Sommerbetrieb und

1 *Heißdampf-Tandem-Maſchine*, 330 und 550 mm Zylinderdurchmeſſer, 800 mm Hub, bei 125 Umdrehungen pro Minute ∽ **220 PS. eff.** leiſtend, gekuppelt mit Drehſtromgenerator von 190 KW. Leiſtung und einem Doppelkompreſſor, als Reſervemaſchine und für den Winterbetrieb; die Maximalleiſtung dieſer Maſchine iſt ſo bemeſſen, daß ſie als volle Reſerve für die Hauptmaſchine dienen kann.

Die Maſchinen haben Freifallſteuerung an beiden Zylindern; der Regulator der Hochdruckeinlaßſteuerung kann vom Schaltbrett aus beeinflußt werden, ſo daß die Parallelſchaltung der beiden Drehſtromgeneratoren beim Maſchinenwechſel bequem durch einen Maſchiniſten ausgeführt werden kann. Die Einlaßſteuerung des Niederdruckzylinders wird durch einen automatiſchen Druckregler derart betätigt, daß die Receiverſpannung auf $1\frac{1}{2}$ bis 2 Atm. — je nach Bedarf — konſtant gehalten wird, um dem Receiver den zur Anſchwänzwaſſernachheizung erforderlichen Dampf entnehmen zu können.

Um *Dampfverluſte*, ganz beſonders in den Friſchdampfleitungen, zu vermeiden, wurden ſämtliche Kondenstöpfe mit Waſſerſtand und die Ausſtoßleitung mit Dreiwegehahn verſehen. Nun kann jederzeit leicht feſtgeſtellt werden, ob die Töpfe ordnungsmäßig arbeiten.

Beide Dampfmaſchinen beſitzen Einſpritz-Kondenſation, jedoch iſt durch eine umfangreiche *Großwaſſerraum-Vorwärmeranlage* für weitgehendſte Ausnützung des Abdampfes geſorgt. Die Anlage umfaßt 3 ſtehende Vorwärmer von je 200 hl Waſſerinhalt und je 40 qm Heizfläche und zwar ſind 2 Stück in die Abdampfleitung der Maſchinen zwiſchen Niederdruckzylinder und Kondenſation eingeſchaltet zur Erzeugung des in der Brauerei benötigten Warmwaſſers, während in dem dritten das Anſchwänzwaſſer (täglich 8 Sude von je 190 hl) mittels Receiverdampf nachgewärmt wird. Die Warmwaſſerentnahme iſt außerordentlich ſchwankend, ſo daß bisweilen ſelbſt der Vorwärmerinhalt von die 3 × 200 hl die Stöße nicht ausgleichen könnte und auch die verfügbare Menge Receiverdampf zum Nachwärmen zeitweiſe nicht ausreichen würde; da dieſe ſtarke Warmwaſſerentnahme aber täglich zu derſelben Zeit auftritt, trifft das Maſchinenperſonal hierfür rechtzeitig ſeine Maßregeln: das Vacuum der Maſchine wird durch Luftzufuhr in die Auspuffleitung nach Bedarf bis auf 50 cm vermindert, die Abdampftemperatur und -menge ſteigt und damit die Leiſtung der Vorwärmer. Sobald die Warmwaſſerentnahme wieder auf das normale Maß zurückgeht, wird das Luftventil geſchloſſen und das Vacuum ſteigt wieder auf den normalen Stand. Auf dieſe Weiſe wird ein Zuſetzen von Friſchdampf zur Warmwaſſerbereitung vermieden. An Sonntagen oder zu ſonſtigen Zeiten, wenn kein warmes Waſſer benötigt wird, können die Maſchinen unter Ausſchaltung der Vorwärmer direkt mit Einſpritzkondenſation arbeiten.

Mit Rückſicht auf den Brauerei- und Mälzereibetrieb wird eine Maſchine, mit Ausnahme einiger Sonntags-Tagesſtunden, ſtets in Betrieb gehalten, es hat ſich deshalb die Anſchaffung einer größeren Akkumulatorenbatterie erübrigt und es wurde lediglich eine kleine vorhandene Batterie mit in die Neuanlage übernommen. Dieſe dient zur event. Beleuchtung einiger Keller und ſonſtiger dunkler Räume an Sonntagen während des Stillſtandes der Maſchinen und zur Erregung der Magnete des Drehſtrom-Generators bei Inbetriebſetzung desſelben. Sobald die volle Tourenzahl erreicht iſt, übernehmen die Umformer-Aggregate die Erregung und einen Teil der Beleuchtung, während ein anderer Teil der Beleuchtung direkt vom Generator erfolgt — alſo mit Drehſtrom. —

Die beiden Umformer, von denen ſtets nur einer im Betrieb iſt, beſtehen aus einer Gleichſtromdynamomaſchine von 50 PS direkt gekuppelt mit entſprechendem Drehſtrommotor und einem Aggregat gleicher Anordnung von ∽70 PS.

Am 24. April 1912 wurde die kleine Maſchine geprüft und dabei folgendes feſtgeſtellt:

Der Verſuch fand ſtatt ohne Dampfentnahme beim Arbeiten durch zwei Vorwärmer; Belaſtung durch Kompreſſoren und Drehſtromgenerator. Im Betrieb war ein Keſſel, der durch Injektor geſpeiſt wurde, das Speiſewaſſer wurde gewogen.

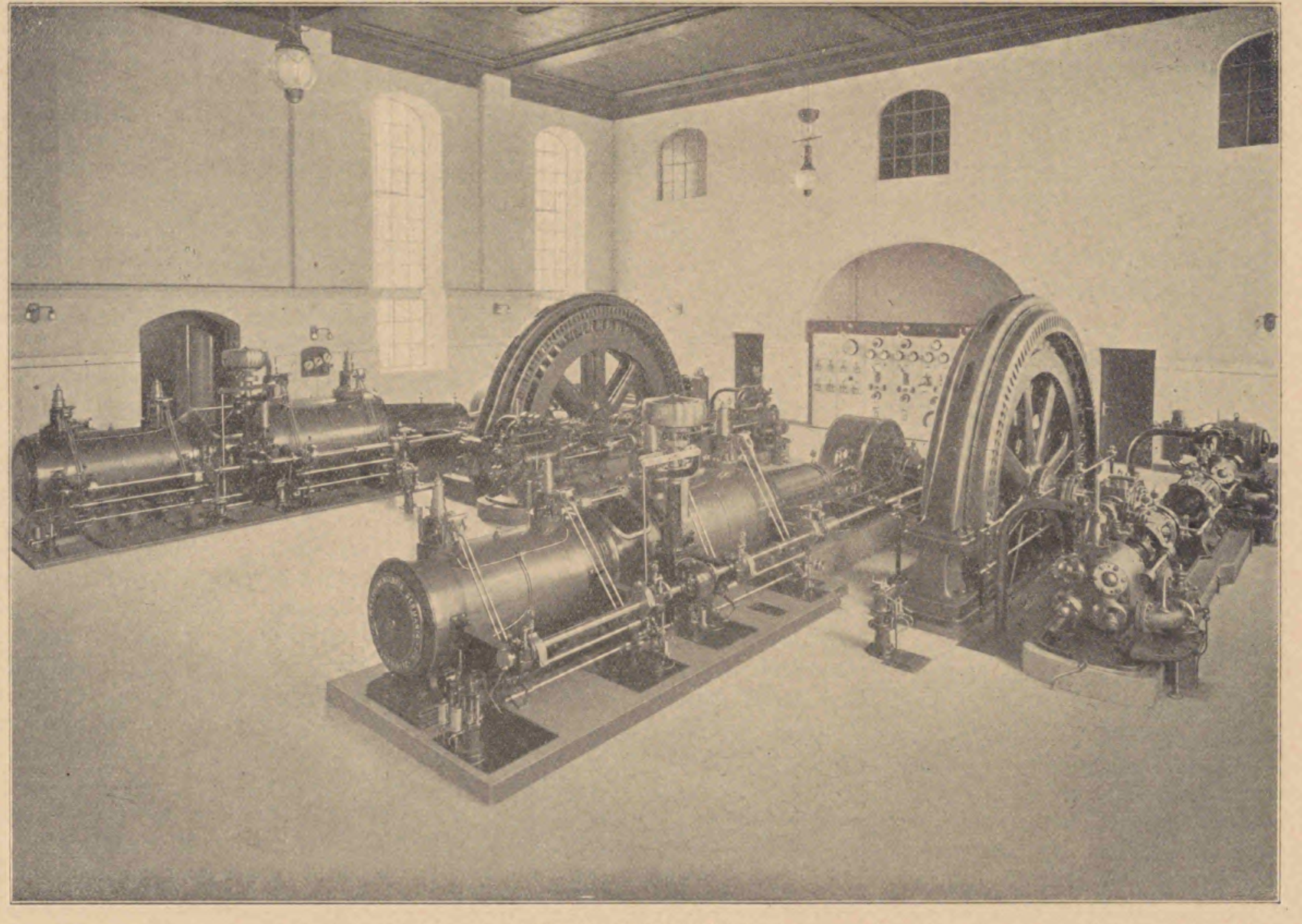


Abb. 2. Maſchinenhaus.

Abmeſſungen der Maſchine, nach Stichmaßen in warmem Zuſtande.

Hochdruckzylinder	331 mm ϕ
Niederdruckzylinder . . .	550 „ ϕ
Hub	800 „
Kolbenſtangen-Durchmeſſer	90/90/90/0 mm
Umdrehungen per Minute	125,6.

Maßſtab der Indikatorfedern (geprüft im Laboratorium der V. L. B.):

Hochdruck, vorn 3,61 mm = 1 Atm.
hinten 3,45 „ = 1 „
Niederdruck, vorn 14,65 „ = 1 „
hinten 14,3 „ = 1 „
Hochdruck, vorn pm_i „ = 4,29 „
hinten pm_i „ = 4,27 „
Niederdruck, vorn pm_i mm = 1,56 Atm.
hinten pm_i „ = 1,51 „

Mittlere Dampftemperatur vor dem Zylinder 283° C.

Mittlerer Dampfdruck (am Kontrollmanometer) vor der Maſchine gemeſſen 12,1 Atm.

Leiſtung der Maſchine:

Hochdruck, vorn = 76,22 PS_i
hinten = 82,03 „
Niederdruck, vorn = 80,54 „
hinten = 77,96 „
316,75 PS_i

Dauer des Verſuchs, welcher gleichzeitig mit der Dampfkeſſelprüfung ausgeführt wurde, 291 Minuten.

Speiſewaſſerverbrauch während dieſer Zeit	7000,0 kg
abzuziehendes Kondenſat . .	30,3 „
alſo Dampfverbrauch der Maſchine	∽6970,0 kg

Es beträgt mithin der Dampfverbrauch der Maſchine pro PS ind. und Stunde:

$$\frac{6970 \cdot 60}{291 \cdot 316{,}75} = \mathbf{4{,}47\ kg.}$$

Die Maſchine war während des Verſuches ſtark überlaſtet und durfte hierbei nach der Garantie verbrauchen **5,17 kg.**

Der Minderdampfverbrauch betrug alſo 13,5 pCt.

Die große Maſchine wurde am 27. April 1912 geprüft und zwar wurde folgendes feſtgeſtellt:

Abmeſſungen der Maſchine:

Hochdruckzylinder	428,5 mm ϕ
Niederdruckzylinder . . .	701,0 „ ϕ
Hub	800,0 „
Kolbenſtangen-Durchmeſſer	90/90/90/0 mm
Umdrehungszahl per Minute	126,5.

Verſuch I ohne Dampfentnahme aus dem Receiver:

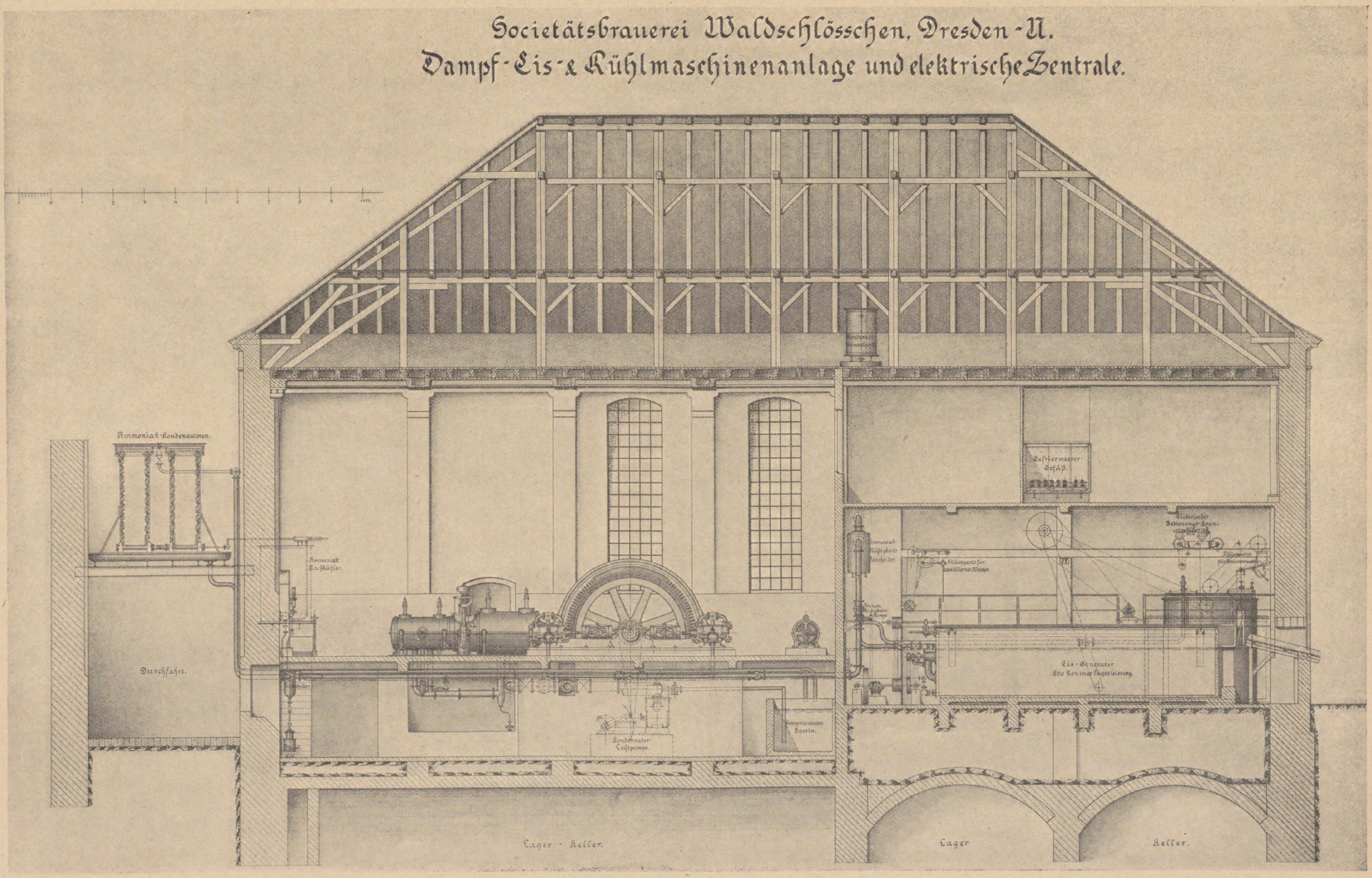
In Betrieb war ein Dampfkeſſel, geſpeiſt wurde mit Injektor; das Speiſewaſſer wurde gewogen.

Mittlere Dampftemperatur vor dem Zylinder 296,5 ° C.

Mittlerer Dampfdruck auf die Kolben:

Hochdruck, vorn $pm_i = 4{,}09$ Atm.,
hinten $pm_i = 3{,}80$ „
Niederdruck, vorn $pm_i = 1{,}17$ „
hinten $pm_i = 1{,}19$ „

Druck am Kontrollmanometer vor dem Zylinder 11,9 Atm.



Societätsbrauerei Waldschlösschen, Dresden-N.
Dampf-Eis- & Kühlmaschinenanlage und elektrische Zentrale.

Ammoniak-Kondensatoren.
Ammoniak-Nachkühler.
Kondensat-Sammelgefäß
Durchfahrt.
Abscheider.
Ableiter.
Gefrierwasser-Gefäß.
Ammoniak-Flüssigkeits-Abscheider.
Ammon.-Flüssigkeits-Pumpe.
Füllapparat für destilliertes Wasser.
Elektrischer Bedienungs-Kran.
Füllapparat für Brunnenwasser
Eis-Generator
500 Zentner Tagesleistung.
Kondensator-Luftpumpe.
Einspritzwasser-Bassin.
Lager-Keller.
Lager
Keller.

Abb. 3.

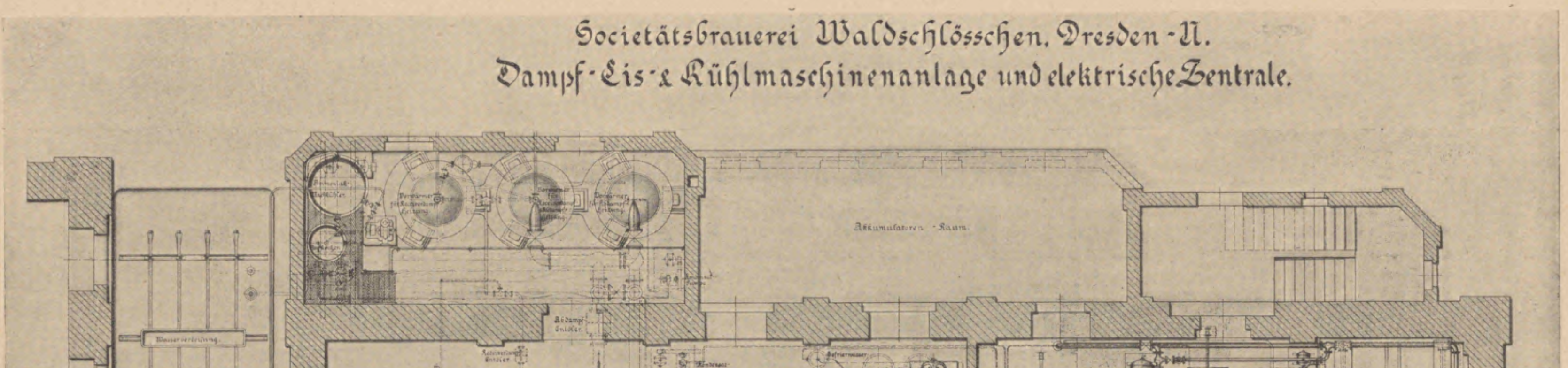

Societätsbrauerei Waldschlösschen. Dresden-N.
Dampf-Eis-& Kühlmaschinenanlage und elektrische Zentrale.
Ammoniak-Kondensatoren
Wasserverteilung
Wasserverteilung
Wasserverteilung
Ammoniak-Nachkühler
Abdampf-Entöler
Kondensat-Pumpe
Frischdampfleitung
Heißdampf-Tandem-Verbund-Dampfmaschine 425/700 Zyl. Ø 800 Hub n=125
Drehstrom-Generator 190 Kw.
Doppelkompressor von 450000 Kalorien stündl. Leistung
Manometer-Regulier-Station
Heißdampf-Tandem-Verbund-Dampfmaschine 330/550 Zyl. Ø 800 Hub n=125
Drehstrom-Generator 190 Kw.
Doppelkompressor von 450000 Kalorien stündl. Leistung
Akkumulatoren-Raum
Gefrierwasser
Kühler
Filter
Umformer
Drehstrom-Motor
Luftkompressor
Überlaufwasser-Bassin
Einspritzwasser-Bassin
Schalt-Raum
Würze-Kühl-Pumpe
Gegenstrom-Süßwasser-Kühler
Gefrierwasser-Kühl-Pumpe
Salzwasser-Pumpen
Verdampfer
Drehstrom-Motor
Umformer
Gleichstrom-Dynamo
Eis-Generator 500 Zentner Tagesleistung
Außen-Gefäß
Eis-Rutsche

Abb. 4.

Leiſtung der Maſchine:

Hochdruck, vorn = 123,73 PS$_i$
hinten = 123,31 „
Niederdruck, vorn = 100,71 „
hinten = 99,02 „
446,77 PS$_i$

Dauer des Verſuches: 314 Minuten.
Speiſewaſſerverbrauch während dieſer Zeit . . . . 10 200 kg
abzuziehendes Kondenſat . . . 7 „
alſo Dampfverbrauch der Maſchine 10 193 kg.

Es beträgt mithin der Dampfverbrauch der Maſchine pro PS. ind. und Stunde:

$$\frac{10193{,}60}{314 \cdot 446{,}77} = 4{,}36 \text{ kg.}$$

Zuläſſig wäre nach der Garantie bei 447 PS. und 296,5° C. ein Dampfverbrauch von 4,7 kg pro PS. ind. und Stunde.

Verſuch II mit Dampfentnahme aus dem Receiver, direkt anſchließend an den Verſuch I:

Dauer des Verſuches: 178,5 Minuten.
Mittlerer Dampfdruck auf die Kolben:

Hochdruck, vorn pm_i = 4,40 Atm.
hinten „ = 3,77 „
Niederdruck, vorn „ = 0,86 „
hinten „ = 0,89 „

Leiſtung der Maſchine:

Hochdruck, vorn = 133,10 PS$_i$
hinten = 122,34 „
Niederdruck, vorn = 72,78 „
hinten = 75,32 „
403,54 PS$_i$

Die Zwiſchendampfentnahme betrug in 10 645 Sekunden 1300 kg, alſo ſtündlich:

$$\frac{1300 \cdot 3600}{10645} = 439{,}6 \text{ kg.}$$

In 178,5 Minuten hatte die Maſchine insgeſamt 5400 — 4 = 5396 kg Dampf aufgenommen.

Es beträgt demnach der Dampfverbrauch pro PS$_i$. und Stunde:

$$\frac{5396 \cdot 60}{178{,}5 \cdot 403{,}56} = \mathbf{4{,}49 \text{ kg.}}$$

Zuläſſig wäre nach der Garantie unter den Verſuchsbedingungen ein Dampfverbrauch von 5,09 kg. pro PS$_i$. geweſen; der Minderdampfverbrauch betrug alſo ∽ **12 pCt.**

(Schluß folgt.)

Unterſuchungen über den Hopfen (Humulus lupulus L.).

Von **Johs. Schmidt.**

(Aus den „Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg“, 11. Bd., 4. Lfg. S. 165, 1915, ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

(Fortſetzung ſtatt Schluß.)

VIII. Über die Blütezeit von durch Kreuzung erhaltenen Pflanzen.

1. Einleitung.

Für den Hopfenbauer iſt die Frage der Blütezeit der verſchiedenen Hopfenvarietäten von höchſter Wichtigkeit. Bei der Entſcheidung der Frage, ob eine gewiſſe Sorte ſich für einen gegebenen Platz eignet, iſt es immer weſentlich, zu wiſſen, ob die fragliche Art „früh“ oder „ſpät“ iſt. Man muß daher bei Hopfenzucht- und Kreuzungsverſuchen ſtets die Blütezeit mit in den Kreis der Unterſuchungen hineinziehen.

Wir haben bereits früher Unterſuchungen über das Aroma (dieſe Wochenſchrift lfd. Jahrg. S. 109) und den Lupulingehalt (ebenda S. 193) Mitteilungen gemacht. Im nachſtehenden ſei ausſchließlich über die Blütezeit der durch Kreuzung erhaltenen Pflanzen berichtet.

Im Gegenſatz zu allen anderen wichtigen Eigenſchaften, die nur bei den die Hopfendolden tragenden weiblichen Pflanzen in die Erſcheinung treten, tritt bei den männlichen Pflanzen auch die Blütezeit in die Erſcheinung. In dieſer Beziehung ſind wir alſo in der Lage, direkt wahrnehmbare Eigenſchaften bei der Vaterpflanze zu beobachten („Frühe“, „Späte“) und dieſe bei der Auswahl derſelben mit in Betracht zu ziehen. Mit anderen Worten: es iſt wahrſcheinlich oder auch möglich, die Blütezeit der Nachkömmlingspflanzen beim Kreuzen durch Berückſichtigung der Blütezeit der männlichen Pflanzen zu beeinfluſſen.

Bekantlich blühen die verſchiedenen Klone der männlichen als auch der weiblichen Pflanzen zu verſchiedenen Zeiten; ſo kenne ich däniſche männliche Hopfen, die hintereinander von Mitte Juli bis Ende Auguſt blühen. In England, wo man ſich ſtark bemüht, in den Hopfendolden Samen zu erzeugen, iſt es natürlich wichtig, daß in den Hopfengärten die männlichen Pflanzen zu gleicher Zeit blühen wie die weiblichen; ſonſt hätten die männlichen Pflanzen in dem Hopfengarten keinen Zweck. Dieſer Punkt iſt von E. S. Salmon beſonders eingehend ſtudiert und ſeine Wichtigkeit beſonders betont worden bei Verſuchen, die im „South Eastern Agricultural College“ zu Wye in Kent durchgeführt wurden. Die Hopfenbauern in Kent und Surrey können nun aus den Hopfengärten dieſes Inſtituts Fechſer von männlichen Pflanzen beziehen, von denen ſie wiſſen, daß ſie gerade zu der für ſie günſtigſten Zeit blühen.

Die Periode, während welcher die verſchiedenen Pflanzen in Blüte ſtehen, d. h. männliche Blüten mit loſem Pollen, oder weibliche, zur Befruchtung bereite Blüten tragen, kann je nach dem Standort und den Witterungsbedingungen etwas verſchieden ſein, iſt jedoch im ganzen von beträchtlicher Dauer. An einer Pflanze (Nr. 253), die im Verſuchsgarten gewachſen war, haben wir im Juli und Auguſt 1913 einen über den anderen Tag Beobachtungen angeſtellt, die folgendes ergaben: Am 18. Juli begannen die erſten Blüten ſich zu öffnen und Pollen auszuwerfen. Am 30. Juli ſtand die Pflanze in voller Blüte; die meiſten Blüten waren geöffnet und warfen Pollen aus. Am 14. Auguſt war die Pollenbildung beendet. Hier erſtreckte ſich alſo die Blütezeit vom 18. Juli bis zum 14. Auguſt, bei einem Maximum am 1. Auguſt. Die Blütezeit der Pflanze könnte alſo auf den 1. Auguſt normiert werden; gleichzeitig iſt bemerkenswert, daß ſie faſt einen ganzen Monat Pollen aufwies. Die Regel wird alſo in ſolchen Fällen ſein, daß der Pollen etwa 3—4 Wochen ausgeſtreut wird.

Bei den weiblichen Pflanzen herrſchen ungefähr die gleichen Verhältniſſe. Hier ſagen wir ebenfalls, „die Blüte beginnt“ zu einer gewiſſen Zeit, wenn nämlich die älteſten und am beſten belichteten Blütenſtände fertig zur Befruchtung ſind, während der Ausdruck „Vollblüte“ beſagt, daß die Mehrzahl ſo weit iſt. Zu dieſer Zeit geben die voll entwickelten und weit auseinander ſtehenden Griffel dem Blütenſtand das Ausſehen kleiner Pinſel; wenn die Mehrzahl der Ranken gleichzeitig blüht, ſieht die Pflanze aus einiger Entfernung aus, als ob ſie mit einem hellen Schleier bedeckt ſei.

Über den Zeitpunkt der Hopfenvollblüte kann man natürlich verſchiedener Anſicht ſein, er kann jedoch ziemlich leicht feſtgelegt werden. Die Dauer der Vollblüte hängt hingegen weitgehend davon ab, ob Beſtäubung ſtattgefunden hat oder nicht. Im erſteren Falle fallen die Griffel bald ab und der „Schleier“ um die Pflanze verſchwindet. Wenn keine Befruchtung ſtattgefunden hat, können ſich die Griffel wochenlang halten; die Blütenſtände behalten ihr pinſelartiges Ausſehen, was man leicht feſtſtellen kann, wenn man die Beſtäubung durch Einpacken der Blütenzweige in Papiertüten verhindert.

Die Blütezeit der weiblichen Pflanzen, die alſo vor und nach der „Vollblüte“ fällt, kann ebenfalls von beträchtlicher Dauer ſein, da die jüngſten Blütenſtände auf Zweigen, die weniger gut belichtet ſind als die übrigen, erſt blühen, wenn die meiſten anderen bereits die Vollblüte hinter ſich haben.

Hieraus folgt, daß es möglich iſt, männliche und weibliche Pflanzen zu kreuzen, die zu weit auseinander liegenden Zeiten blühen oder in der Vollblüte ſtehen; die letzten Überbleibſel Pollen eines ſehr frühen Männchens z. B. ſtehen zur Verfügung zur Beſtäubung der erſten offenen Blüten eines ſpäten Weibchens. Auf dieſe Weiſe kann man es verſuchen, die Eigenſchaften der „Frühblüte“ auf die Nachkommen einer ſpätblühenden weiblichen Pflanze zu übertragen, die möglicherweiſe an ſich wertvoll iſt durch ihren hohen Lupulingehalt.

Die Zeit zwiſchen der „Vollblüte“ und der „Pflücke“ wechſelt für die verſchiedenen Pflanzen und in den verſchiedenen Jahren. Im ganzen beträgt ſie 4—5 Wochen.

2. Die Verſuche.

Genauere Angaben über die Verſuchsanſtellung habe ich in meiner Veröffentlichung über den Lupulingehalt der durch Kreuzung erhaltenen Hopfen gegeben. Hier mögen einige Hauptangaben genügen. Die Kreuzungen wurden ausgeführt zwiſchen Ende Juli und Ende Auguſt 1911; die Mutterpflanzen waren verſchiedene däniſche und ausländiſche, im Verſuchsgarten des Carlsberg-Laboratoriums gezüchtete Varietäten. Da in dem Garten in dieſem Jahre keine kultivierte männliche Pflanze zur Verfügung ſtand, wurde Pollen von wildem Hopfen in einem Gehölz in Nordſeeland geſammelt. Der Blütenſtaub wurde tunlichſt von einer einzigen Pflanze genommen („♂ Nr. 3“), deren Ranken die Oberfläche eines Buſches überzogen; wir wiſſen jedoch nicht, ob alle dieſe Ranken zu demſelben Klon gehörten oder ob alle Sämlinge von demſelben Vater abſtammen. „♂ Nr. 4“ wurde aus „♂ Nr. 3“ iſoliert. Die Pflanze ſtand Mitte Auguſt in Vollblüte. Bei einem Verſuch wurde ein früher blühendes Männchen („♂ Nr. 1“) benutzt, das an einem Zaun in der Nähe des Laboratoriums wuchs. Dieſes hatte am 31. Juli 1911 das Stadium der Vollblüte hinter ſich. Die blühenden Schößlinge dieſer Pflanze wurden ſofort nach der Benutzung ausgerodet und entfernt.

Eine wilde Beſtäubung wurde verhütet, indem die weiblichen Blüten in Papiertüten eingehüllt wurden, wie es in der früheren Abhandlung (dieſe Wochenſchrift lfd. Jahrg. Nr. 22) beſchrieben wurde.

Die aus der Kreuzung erhaltenen Samen wurden im Frühjahr 1912 ausgeſät, eine Anzahl der Sämlinge blühte im gleichen Jahr. Alle Pflanzen wurden an ihren endgültigen Beſtimmungsort im Herbſt 1912 verpflanzt. Die Beobachtungen bezüglich der Blütezeit beziehen ſich alle auf das Jahr 1913, wonach der größere Teil der Sämlinge wegen Platzmangel entfernt wurde, ſo daß wir nicht in der Lage waren, die Beobachtungen auf mehrere Jahre auszudehnen. Nur bezüglich der weiblichen Pflanzen beſitzen wir reichlichere Angaben über ihre Blütezeit.

Die zu den Verſuchen benutzten weiblichen Pflanzen waren däniſche und ausländiſche Arten, letztere aus Deutſchland, Öſterreich und England.

Die Ergebniſſe unſerer Beobachtungen finden ſich in Tabelle I. Alle Angaben für die Nachkömmlinge beziehen ſich auf das Jahr 1913; für die Mutterpflanzen ſind bezüglich der Vollblüte zuverläſſige Angaben für 1912 und 1913 gemacht[1]).

Bezüglich der Nachkömmlinge wurde in jeder Gruppe von Schweſterpflanzen das Datum der Vollblüte bei den früheſten und ſpäteſten Individuen und außerdem das Durchſchnittsdatum der Vollblüte für alle Schweſterpflanzen feſtgeſtellt.

Nehmen wir aus der Tabelle als Beiſpiel die Angaben für die Nachkommen von „Bayriſch ſpät Nr. 1“ und „♂ Nr. 3“. Es wurden hier 51 Tochterpflanzen geprüft.

Die Blüteperiode „Vollblüte“ für dieſe 51 Pflanzen wechſelt beträchtlich und erſtreckt ſich vom 16. Juli bis zum 28. Auguſt. Nur wenige der Pflanzen blühten ſo früh oder ſo ſpät. Bei weitem der größte Teil nahm eine Mittelſtellung ein, die ſich um den 11. Auguſt gruppierte, welcher Tag das Durchſchnittsdatum für alle dieſe in Frage kommenden Pflanzen bildet. Alles in allem ähneln die Daten für die „Vollblüte“ bei dieſen Pflanzen den für den Lupulingehalt (ſiehe dieſe Wochenſchrift lfd. Jahrg. S. 202, Tabelle I), d. h. die Mehrzahl der Individuen weiſt Durchſchnittwerte auf, die Anzahl der Pflanzen, die von dieſen Durchſchnittswerten nach oben oder unten abwichen, nimmt entſprechend ab. Hier gehen alſo Blütezeit und Lupulingehalt Hand in Hand.

Wir haben auf dieſe Weiſe bei dem Kreuzungsverſuch mit „Bayriſch ſpät Nr. 1“ einige ſehr frühe, einige mittlere und einige ſehr ſpäte Pflanzen erhalten. Angeſichts der Unmöglichkeit, eine ſo große Anzahl von Pflanzen genau denſelben äußeren Bedingungen zu unterwerfen, kann man wohl annehmen, daß einige kleine Unterſchiede in dieſer Beziehung einen gewiſſen Einfluß auf den Zeitpunkt des Blühens gehabt haben und daß eine Umordnung der Pflanzen hierin gewiſſe Änderungen ergeben hätte. Aber abgeſehen davon, kann man durch dieſe Verſuche als erwieſen anſehen, *daß es wohl möglich iſt, eine Varietät in bezug auf die Blütezeit zu verbeſſern, da die paſſendſten Nachkömmlinge ſtets auf vegetativem Wege vermehrt werden können.* Die Beſchaffung eines Hopfenklons, der an ſich ſchon wertvolle Eigenſchaften hat und der außerdem noch dahin verbeſſert wird, daß er ſeine Vollblüte bereits am 18. Juli hat — was bei dem früheſten Abkömmling unſeres Verſuches der Fall war —, kann für das däniſche Klima von großer Bedeutung ſein. Bei einer ſo frühen Art kann der Hopfenbauer mit Beſtimmtheit darauf rechnen, daß er auch im ärmſten Sommer ſeine Hopfen durchaus reif bekommt, was von großem Wert iſt. Andererſeits kann es für Länder mit längerer Vegetationsperiode vorteilhaft ſein, eine ſpäte Sorte auszuwählen, da ſpät blühnde Pflanzen häufig ertragreicher ſind als die früheren Sorten.

(Schluß folgt.)

---

1) Eine Anzahl der aus England bezogenen Pflanzen, beſonders die „Golding“, blühten ſo ſpät und reiften ſo ſpärlich, daß wir bald die Kultur dieſer Sorten einſtellten. Darunter befanden ſich einige, die wir im Jahre 1911 zu den Kreuzungsverſuchen verwendet hatten. Die für dieſe Pflanzen in den Tabellen bezüglich der Blüte gemachten Angaben beziehen ſich alſo nur auf das Jahr 1912.

Über ein ſtärkebildendes Enzym aus Malz: Seine Wirkung auf Hemizelluloſen und ſeine Nutzbarmachung in der Brauerei.

Von **Charles B. Davis.**

Die Chemie der Enzyme oder unorganiſierten Elemente lehrt uns, zu glauben, ohne zu ſehen, denn auf Grund ihrer Reaktionen und Reaktionsprodukte haben wir allen Anlaß an ihr Vorhandenſein zu glauben, aber noch nie hat jemand ein Enzym geſehen. Dieſes unbeſtimmte „Etwas“ kann nicht künſtlich dargeſtellt werden, und ſeine chemiſche Zuſammenſetzung iſt unbekannt. Enzyme kommen in jedem Teil des tieriſchen und pflanzlichen Organismus vor und dienen dazu, unlösliche Subſtanzen löslich und diffuſibel zu machen. So wird z. B. die Stärke durch die Pflanze hindurchtransportiert, die ſie aufbauen hilft, indem ſie in verſchiedenen Stufen als Zelluloſe, Gummi und Holzſtoff auftritt und wieder in Stärke zurückverwandelt wird, als welche ſie als Reſerveſtoffe in den Samen abgelagert wird.

E. Roux und L. Maquenne[1]) haben gezeigt, daß bei höheren Temperaturen, z. B. bei 120—150° aus Hemizelluloſen Stoffe gebildet werden, die eine Zellſtruktur, ähnlich der der gewöhnlichen Stärke, haben; dieſe Stoffe verkleiſterten in heißem Waſſer nicht und verwandelten ſich beim Abkühlen ihrer Löſung in Hemizelluloſe zurück. Dieſe Angaben wurden von Fernbach beſtritten. Roux und Maquenne behaupteten nicht, daß ihre Ergebniſſe durch ein Enzym bewirkt werden; es könnte auch bei den angewandten Temperaturen kaum nutzbar gemacht worden ſein. H. C. Schellenberg[2]) ſpricht von der Wirkung der Pilze auf Hemizelluloſe;

---

1) Compt. rend. 1904, 49, 213, 375; 1905, 440, 943, 1259, 1303.

2) Wochenſchrift für Brauerei **25**, 1908, 539

da er aber ſeine Verſuche alle bei Gegenwart von 1 pCt. Toluol oder Chloroform durchführte, ſind ſeine Ergebniſſe auf die Wirkung von Enzymen und nicht von lebenden Organismen zurückzuführen.

Ling[1]) zeigte durch Mikrophotographien, daß die Zellwände des Endoſperms der Gerſte durch die Enzyme beim Mälzen nicht gelöſt werden.

Hemizelluloſen bilden zuſammen mit Mineralſtoffen die Zellwände der Hefe, desgleichen die Hüllen oder Zelluloſeſkelette des Endoſperms und der Stärkekörner und werden entweder durch Kochen mit verdünnter Mineralſäure oder durch Erhitzen unter Druck auf 150° C. und darauffolgende Behandlung mit wirkſamer Diaſtaſe zu Zucker verwandelt, wohingegen ſie beim Stehen in der Kälte wieder in Hemizelluloſe zurückverwandelt werden.

Meine Aufmerkſamkeit wurde zuerſt auf das hier in Rede ſtehende Enzym gelenkt, als ich die Extraktausbeute aus Gerſtenmalz zwiſchen 0 und 100° ſtudierte. Die Verſuche waren in folgender Weiſe angeſtellt: Malz wurde auf der Seckmühle, Stellung 25, gemahlen, mit der dreifachen Gewichtsmenge Waſſer eingemaiſcht. Bei den verſchiedenen Temperaturen wurde 30 Minuten im Waſſerbad gehalten. Höchſtausbeute nach dem Laboratoriums-(Kongreß-)Verfahren war 68,91 pCt. Es wurden folgende Ergebniſſe erhalten:

° C.	Extraktausbeute (Windiſch-Tabelle)	° C.	Extraktausbeute (Windiſch-Tabelle
0	14,35	60	51,67
10	17,28	65	65,80
20	18,45	70	70,59
30	19,16	75	71,50
40	20,60	80	72,15
45	24,50	85	71,51
50	26,60	90	70,60
52,5	31,01	95	68,80
55	35,61	100	67,00

Aus dieſen Zahlen geht hervor, daß, trotzdem bei 75° C. Diaſtaſe koaguliert und zerſtört wird, doch noch zwiſchen 75 u. 85° C. eine bemerkenswerte Tätigkeit und Umwandlung vor ſich geht. Die Würzen zeigten eine blaue Stärkereaktion infolge Bildung von Stärke aus den Hemizelluloſen durch die Hemizellutaſe.

Die Darſtellung des ſtärkebildenden Enzyms aus Malz.

300 g gemahlenes Gerſtenmalz und 700 g Waſſer wurden mit 1 pCt. Toluol verſetzt und bei 15—20° C. 4½ Stunde lang digeriert. Die ausgepreßte Flüſſigkeit, etwa 45 g, wurde in einem Waſſerbad zwecks Zerſtörung der Diaſtaſe auf 81° C. erhitzt; die ausgeſchiedenen Flocken wurden nach 5 Minuten langem Erhitzen abfiltriert. Die erhaltene klare Flüſſigkeit betrug nach dem Abkühlen auf 20° C. 275 ccm, entſprechend 150 g Malz. Die Flüſſigkeit wurde in 15 Liter Alkohol von 95 pCt. gegoſſen und 24 Stunden ſtehen gelaſſen. Der Niederſchlag wurde abfiltriert, mit verdünntem Alkohol (4 : 1) ausgewaſchen, mit Waſſer wieder aufgelöſt, auf das urſprüngliche Volumen von 375 ccm verdünnt und nochmals klar filtriert; 250 ccm des klaren Filtrates, entſprechend 100 g Malz, wurden abermals mit 500 ccm 95prozentigem Alkohol gefällt, der Niederſchlag geſammelt, mit Alkohol und Äther ausgewaſchen und im Exſikkator getrocknet, der trockene Rückſtand wurde mit Waſſer ausgezogen. Der Waſſerauszug wog, über Chlorkalzium getrocknet, 0,0574 g und enthielt 21,37 pCt. Eiweiß. Er zeigte die oben beſchriebene Wirkſamkeit auf Hemizelluloſen, indem er etwa das 1000fache Gewicht dieſer Körper in Stärke umwandelte; er koagulierte nicht beim Kochen, wurde nicht durch Zinkſulfat gefällt, aber durch Tanrets Reagenz aus der Löſung ausgeſchieden. Er zeigte alſo Peptonnatur.

Dieſes neue Enzym aus dem Malz nenne ich „Hemizellutaſe“ wegen ſeiner hydroliſierenden Wirkung auf die Hemizelluloſen der Hefe und der Getreidearten, welche Zelluloſen im Getreidekorn die Reſervenährſtoffe darſtellen, ſo lange es ſich im embryonalen Zuſtand befindet. Das Enzym beſitzt alle Eigenſchaften der bekannten Enzyme: Es iſt ein Kolloid, nicht dialyſierbar, von Eiweißnatur, löslich in Waſſer, wirkſam bei 15° C., bei einer Optimumtemperatur von 82,5° C. Die Hemizellutaſe wird durch Metalle, Metallſalze, Alkohol und Tannin gefällt. Ihre enzymatiſche Wirkſamkeit wird bei höherer Temperatur, bei 90° C., dauernd zerſtört. Sie beſitzt eine katalytiſche und hydrolytiſche Wirkung auf Hemizelluloſen, anderwärts bekannt auch als Granuloſe, Stärkezelluloſe, Amylozelluloſe und Amylopektin, ferner auf Pentoſane und Hexoſane, indem ſie dieſe andauernd zwiſchen den Temperaturen von 15 und 90° C. in verkleiſterte Stärke verwandelt und die Hemizelluloſengallerte, die mit Jod eine Gelbfärbung gibt, in gelatinöſe unlösliche Stärke umwandelt, die ſich mit Jod blau färbt. Die Bildung der Stärke, welche das erſte bemerkbare Aſſimilationsprodukt der Pflanzen iſt, wird durch die Hemizellutaſe vielleicht durch eine Konzentration der Hemizelluloſemoleküle bewirkt. Hierbei treten keine Zellſtrukturen in die Erſcheinung, wie bei den Verſuchen von Roux und Maquenne; das deutet darauf hin, daß die Stärke vielleicht ein Zelluloſehydrat iſt.

Kohlenhydrate der Zerealien:

Stärke	Hemizelluloſen	
Amyloſe	(Kohlenhydrate, die bei der Behandlung mit Diaſtaſe neben den Spelzen unlöslich bleiben)	
Zucker:	Stärke	Pentoſane:
Sukroſe		Araban
Dextroſe		Xylan
Lävuloſe	Zelluloſen:	Hexoſane:
Raffinoſe	Granuloſe	Mannan
Hülſen	Amylozelluloſe	Galaktan
Holzzelluloſe	Amylopaktin	Dextroſan

Die Umwandlung iſt begleitet von einer Gasentwicklung, wie folgender Verſuch zeigte:

Beim Kochen von Handelsſtärke, Maisgrütze, Maismehl und Gerſte oder Reis, die alle mehr als 20 pCt. Hemizelluloſen (ſ. obige Zuſammenſtellung) enthalten, entſteht eine kleiſtrige Maſſe, die aus löslicher Stärke beſteht, die nicht verkleiſtert, und aus einer Gallerte dieſer Hemizelluloſen oder unlöslicher Kohlenhydrate. Kühlt man dieſe kleiſtrige Maſſe auf 60° C. herunter und fügt wirkſame Diaſtaſe bei dieſer Temperatur hinzu, ſo geht die Stärke in Löſung, wobei die Gallerte ungelöſt hinterbleibt. Wiederholt man dieſen Verſuch mit Malzauszug und erhitzt auf 80—85° C., der günſtigſten Temperatur für die Wirkung der Hemizellutaſe, ſo werden die Hemizelluloſen in Stärke verwandelt; kühlt man nunmehr auf 60° C. ab und fügt aufs neue wirkſame Diaſtaſe hinzu, ſo gehen ſowohl die Stärke als auch die Hemizelluloſen in Löſung und zwar unter Gasentwicklung.

Auf dieſe Weiſe wurden Maisprodukte und Reis unterſucht und gaben folgende Reſultate:

	Maisgrits pCt.	Maisflakes pCt.	Reis pCt.	Handelsſtärke pCt.
Waſſergehalt . .	12,00	10,00	11,00	10,90
Fett	0,70	0,40	0,50	0,07
Rohfaſer	0,75	0,55	0,35	0,05
Protein	10,00	10,50	8,10	0,10
Aſche	0,58	0,50	0,60	0,18
Kohlenhydrate .	75,97	78,05	79,45	88,70
entſpr. Zucker .	84,41	86,72	88,28	98,50
Geſamtextraktausbeute mit Hemizellutaſe und Diaſtaſe .	84,50	86,68	88,50	98,80
Extraktausbeute mit Diaſtaſe allein	79,00	81,00	82,10	92,50

Die Hemizellutaſe iſt ohne Wirkung auf ſtickſtoffhaltige Verbindungen, wie Proteide, Albumin, Pepton uſw., wie folgender Verſuch zeigte:

20 g grobgemahlener, in einem engmaſchigen Drahtgehäuſe befindlicher Maisgrieß wurde mit 100 g geſchrotenem Malz und 250 g Waſſer bei 85° C. eingemaiſcht

---

[1] Brewers Journal 1904, **40**, 741.

Generated through HathiTrust on 2026-08-01 11:00 GMT / Public Domain in the United States https://hdl.handle.net/2027/ucbk.ark:/28722/h23n2146g

und bei dieſer Temperatur eine Stunde lang gehalten. Dann wurde die Maiſche abgekühlt, weitere 20 g Malzſchrot hinzugefügt und die Maiſche bei 50° C. eine halbe Stunde lang gehalten, dann weitere 30 Minuten bei 65° C. und ſchließlich 45 Minuten bei 75° C. Das Drahtgehäuſe wurde dann herausgenommen, der Inhalt gewaſchen und auf einem gewogenen Filter geſammelt, getrocknet und gewogen. Sein Gewicht betrug 1,7523 g; die Maſſe war Eiweiß mit einem Stickſtoffgehalt von 0,2795 g entſprechend 1,7468 g oder 8,73 pCt. Eiweiß. Das beweiſt, daß die Hemizellutaſe kein proteolytiſches Enzym iſt.

Die Diaſtaſe oder andere bekannte Malzenzyme ſind nicht imſtande, dieſe Hemizelluloſen anzugreifen. Die Hemizellutaſe vermag ſie ohne Druck und bei Temperaturen zwiſchen 15 und 80—85° C. umzuwandeln, indem ſie die Hülle zerſtört und ihren Stärkeinhalt in Freiheit ſetzt, wie durch folgende Verſuche dargetan wurde:

300 g Malzſchrot wurden mit 900 ccm Waſſer bei etwa 20° C. 5 Stunden lang digeriert und klar filtriert. Das Filtrat wurde zu folgenden Verſuchen benutzt:

1. 100 ccm Filtrat wurden mit 2 g gewöhnlichem Stärkekleiſter verſetzt, bei verſchiedenen Temperaturen eine beſtimmte Zeit gehalten und gegen Jod geprüft.
2. 100 ccm Filtrat wurden zwecks Vernichtung der Diaſtaſe auf 85° C. erhitzt, abgekühlt, mit 2 g Stärkekleiſter verſetzt und ebenſo behandelt.
3. Das Filtrat wurde auf 85° C. erhitzt, abgekühlt und mit den Hemizelluloſen und 2 g Stärkekleiſter verſetzt.
4. Das Filtrat wurde auf 85° C. erhitzt, dann alle enzymatiſche Wirkſamkeit durch Kochen zerſtört, dann die Hemizelluloſen aus 2 g Stärkekleiſter zugeſetzt.

Die Ergebniſſe ſind in folgender Tabelle zuſammengeſtellt:

Temperatur ° C.	Minuten	Jodreaktionen			
		I	II	III	IV
60	5	tief blau	tief blau	gelb	gelb
60	20	violett	„	„	„
60	20	rot	„	„	„
60	30	gelb	„	„	„
70	5	„	„	„	„
80	5	„	„	„	„
82,5	5	ſchwach blau	„	ſchwach blau	„
82,5	10	blau	„	blau	„
82,5	20	kräftig blau	„	kräftig blau	„
82,5	45	tief blau	„	tief blau	„

Verwendung der Hemizellutaſe beim Brauen.

Zum Brauen benutzt man heutzutage zur Verkleiſterung und Aufſchließung der Mais- und Reisprodukte koſtſpielige Aufſchließapparate. Das iſt notwendig, da die Diaſtaſe auf die Hemizelluloſen ohne Wirkung iſt und bei 75° C. koaguliert und zerſtört wird. Hat der Brauer dieſe Temperatur erreicht, dann erhitzt er die Maiſche ſchnell zum Kochen und zerſtört auf dieſe Weiſe die Wirkſamkeit der Hemizellutaſe; deswegen iſt ſie auch bislang nicht entdeckt worden.

Das Erhitzen der Maiſche unter Druck oder auch nur durch Kochen, karameliſiert die Stärke und verurſacht Extraktverluſt. Die aufgeſchloſſene Maiſche wird dann zur kühlen Malzmaiſche zugelaſſen, die die wirkſame Diaſtaſe enthält, und bei geeigneter Temperatur die Verzuckerung durchgeführt. Die Stärke geht in Löſung, aber die Hemizelluloſen werden nicht angegriffen und gehen mit den Trebern verloren, was einen großen Verluſt an wertvollem Bierextrakt bedeutet.

Maiſcht der Brauer einmal aus Verſehen bei einer zu hohen Temperatur, z. B. bei 75° C. und darüber, ſo zeigt die Würze mit Jod Stärkereaktion. Man glaubte, das rühre von unaufgeſchloſſener Stärke her, die durch verflüſſigende Enzyme in Löſung übergeführt und nicht mehr verzuckert wurde; deswegen hat man Temperaturen über 72° C. vermieden. In Wirklichkeit iſt die unangegriffene Stärke in ihrer Hemizelluloſehaut eingeſchloſſen und kann bei 75° C. nicht in Löſung übergehen; die Stärkereaktion rührt her von glaſigen Malzanteilen, die aus verkleiſterter getrockneter Stärke beſtehen.

Man hat ziemlich koſtſpielige Apparate gebaut, um die widerſtandsfähige Rohfrucht zu verkleiſtern und zu trocknen. Dieſe Produkte gehen unter den Namen Zerealine, Maisflakes, Reisflakes uſw. im Handel. Man kann ſie der Malzmaiſche direkt zuſetzen, aber die Hemizelluloſen bleiben ungelöſt in einem hornigen Zuſtand zurück und gehen für die Bierbereitung verloren.

In der Praxis arbeitet man mit Hemizellutaſe am beſten folgendermaßen: Man maiſcht das Malzſchrot und die Rohfrucht (Mais, Gerſte, Reis uſw.) ein und ſteigert die Temperatur unter Gehenlaſſen des Maiſchwerkes auf 80° C., dann kühlt man auf unter 75° C. ab und ſetzt weiter Malzſchrot hinzu. Dieſe Arbeitsweiſe ergibt mindeſtens 3½ pCt. Mehrausbeute über die Laboratoriumsausbeute und mindeſtens 8 pCt. mehr Bier als nach dem gewöhnlichen Verfahren. Die Treber werden nicht ſchleimig, das Abläutern geht ſehr ſchnell vor ſich, weil die Zellwände gelöſt ſind. W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Malzpflug für Grünmalz mit nebeneinander angeordneten Schaufeln.

J. A. Maffei in München-Hirſchau.

Malzpflug für Grünmalz mit nebeneinander angeordneten Schaufeln, dadurch gekennzeichnet, daß die während des Vorſchiebens ununterbrochen auf dem Tennenboden ſchleifenden Schaufeln in rüttelnde Bewegungen verſetzt werden.

(D. R. P. Nr. 281 613 vom 1. Januar 1914.)

Hefeſieb.

Hans Schanderl in Potsdam.

Hefeſieb, dadurch gekennzeichnet, daß ein geneigt liegender, oben mit der zu filtrierenden Flüſſigkeit beſchickter Trog mit einem Siebboden ausgeſtattet iſt, deſſen Fläche quer verlaufende Erhöhungen und Vertiefungen beſitzt, ſo daß Querſammelrinnen beliebigen Querſchnittes entſtehen.

(D. R. P. Nr. 281 721 vom 21. Oktober 1913.)

Vorrichtung zum Ausleuchten von Fäſſern und dergleichen.

Karl März in Metternich-Coblenz.

1. Vorrichtung zum Ausleuchten von Fäſſern u. dgl., dadurch gekennzeichnet, daß in dem Geſtell des Faßausleuchters zur Speiſung der in beliebiger Anzahl vorgeſehenen Lampen eine elektriſche Batterie angeordnet iſt, deren Stromkreis durch ein bewegliches Kontaktſchlußglied geſchloſſen wird.

2. Vorrichtung nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Geſtell der Vorrichtung eine zum Aufſpießen der im Faß zurückgebliebenen Korkſtückchen dienende Nadel verſchiebbar gelagert iſt.

3. Vorrichtung nach Anſpruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Aufſpießen der Korkſtückchen dienende Nadel mit einer verſchiebbaren, am anderen Ende mit einem Fingergriff verſehenen Stange verbunden iſt, die durch Federdruck ſelbſttätig in die Ruhelage zurückgeführt wird.

4. Vorrichtung nach Anſpruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die verſchiebbare Stange mit einem Anſatz verſehen iſt, der beim Verſchieben der Nadel gleichzeitig den Kontakt der elektriſchen Batterie ſchließt und beim Zurückziehen der Nadel dieſen Kontakt ſelbſttätig unterbricht.

(D. R. P. Nr. 281 614 vom 15. Oktober 1913.)

3. Juli 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 27.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
F. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: M. Delbrück.
Schriftleiter: W. Windiſch.

Inhalt.

Die Entwicklung im Gärkellerbau. S. 229.
Unterſuchungen über den Hopfen. S. 231.
Die Maſchinenzentrale der Sozietätsbrauerei Waldſchlößchen in Dresden. S. 232.
Die Hellwigſche Patent-Verwertungsgeſellſchaft G. m. b. H. S. 235.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 236.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 236.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Entwicklung im Gärkellerbau.

Von F. Schönfeld.

Als ich zum erſten Male einen Gärkeller betrat, in welchem ausſchließlich glasemaillierte Gärgefäße aufgeſtellt waren, — es war das in einer mittleren Brauerei im Weſtfäliſchen Eiſen- und Kohlenbezirk — war meine freudige Überraſchung weit größer, als ich es geahnt hatte. Es waren nicht die Vakuumgärgefäße, welche ihren Weg von Amerika nach Deutſchland gefunden hatten, und welche, wie man hoffnungsvoll glaubte, die deutſche Brauinduſtrie in neue Bahnen lenken ſollte, ſondern es waren offene, runde, den hölzernen Gärbottichen in der Form ziemlich genau nachgebildete Gefäße, welche auch in bezug auf den Rauminhalt den alten üblichen Bottichgrößen angepaßt waren.

In zwei längeren Reihen aufgeſtellt, waren ſie bis an den Rand mit einer aus glaſierten weißen Steinen abgedeckten Ummauerung umgeben, welche die Zwiſchenräume zwiſchen den Bottichen völlig ausfüllte. Zwiſchen den beiden Bottichreihen lief der erhöhte Bedienungsgang, gegen den weiße Verblendſteine ebenfalls die Wände der Ummauerung abgrenzten. Das Mauerwerk hatte man aber nicht dicht an die Bottiche herangeſetzt, ſondern einen Abſtand dazwiſchen gelaſſen und dieſen mit einer Schutzſchicht aus trockener Schlacke ausgefüllt. An der Decke des Kellers fehlten die ſonſt unentbehrlichen Leitungen für Salzwaſſerkühlung. Auch an den Wänden waren Leitungsrohre nicht vorhanden. So machte der Keller, in dem man vergeblich auch die nach altem Brauch von oben her zugeführten Kühlwaſſerleitungsrohre für die Bottichkühlung ſuchte, einen wohltuenden, gefälligen Eindruck, der um ſo nachhaltiger war, als der ganze Raum in weiß gehalten war und der Blick von dem Bedienungsgang aus frei über die Bottiche bis in den äußerſten Winkel ſchweifen konnte, ohne daß ſich das bei den alten Gärkellern übliche Gewirr von Rohrleitungen ſtörend in das Bild einſchob.

Hier lag ein unverkennbarer Fortſchritt vor. Ein Fortſchritt, der ſich in der Vereinfachung der Reinigungsarbeiten innerhalb und außerhalb der Bottiche und der Reinigung des geſamten Kellers bemerkbar machte. Die Gärgefäße ſtanden nicht mehr frei. Gingen Kräuſen mal über den Rand, ſo blieb das ausgeſtoßene Bier mit den Auswurfsſtoffen von Eiweiß und Hopfenharz auf dem glatten Mauerwerk hängen, von wo aus ſie leicht entfernt werden konnten. Wie anders iſt das doch bei den einzelgeſtellten und freiſtehenden Bottichen! Da bleibt Würze beim Einſchlauchen hängen; Hefe ſetzt ſich an beim Satz geben; Schaum und Bier kleben beim Aufziehen an; beim Abheben der Decke tropft Bier darauf, und wenn das Podeſt geſchrubbt wird, fliegen Spritzer gegen die Bottichwand. Es iſt alſo gar nicht zu vermeiden, daß eine Verunreinigung ſtattfindet. So muß denn nicht bloß der obere Teil, nein der ganze Bottich von unten bis oben an ſeinem ganzen äußeren Umfange einer energiſchen Bearbeitung mit Waſſer und der Bürſte unterzogen werden. Nicht minder iſt das außen am Bottichboden der Fall. Denn gerade hier iſt ganz beſondere Sorgfalt erforderlich, weil gar zu leicht beim Schlauchen Bier und Hefe angeſpritzt wird und ſich feſtſetzt.

Neben der weſentlichen Verminderung der für die Reinigungsarbeiten erforderlichen Zeit brachte dieſe Neuordnung aber auch eine erheblich größere Sicherſtellung von Bier und Hefe gegen Infektionen. Außen um den Bottich herum konnten ſich Keime in Schlupfwinkeln nicht ſo feſtſetzen, wie das bei den Holzbottichen mit ihrem großen Umfange der Fall iſt. Nicht nur, daß dieſe großen Außenflächen fortfallen, ſondern daß auch die die Bottiche feſt umſchließende Ummauerung mit ihrer glatten Oberfläche und ihren glatten Wänden keine Haftſtellen für Mikroben jeder Art bot.

So ſchien es mir damals ſchon, als ob ſich die Weiterentwicklung der Gärkellereinrichtung in dieſer Richtung vollziehen müßte. Indeß mit der Einführung von glasemaillierten Gärgefäßen ging es doch nicht ſo vorwärts, als es vielleicht anfänglich den Anſchein hatte. Wenigſtens für die Ummauerung derſelben beſtand wenig Neigung in den Kreiſen der Praktiker. Sie verteuerte ſchließlich auch den Bau und war ein Hemmnis für den Fall, daß in dem Keller Umänderungen getroffen und die Bottiche von ihrem Standort entfernt werden ſollten. Denn man konnte ſich noch nicht an den Gedanken gewöhnen, daß Bottiche einen feſten Stand im Keller haben ſollten, an dem ſie ein für allemal verbleiben müſſen.

Trotz der unleugbaren Vorteile war man eher der Aufſtellung freiſtehender emaillierter Gärgefäße zugänglich. Das zeigte ſich bald, da Brauereien vielfach dazu übergingen, ſolche neben ihren hölzernen Gärbottichen, wenn auch erſt verſuchsweiſe, aufzuſtellen. Indeß ſo rechte Befriedigung hatte man aber doch nicht an ihnen. Man vermißte die üppige, kraftvolle Gärung und das lebhafte Gärungsbild, wie man es bei den Holzbottichen zu ſehen gewohnt war. Die Kräuſen kamen nicht hoch. Die Biere klärten nicht gut, und manche anderen Abweichungen noch ſtellten ſich ein.

Es war nicht ſchwer, die Gründe für dieſe wenig befriedigenden Gärungserſcheinungen aufzudecken. Der glasemaillierte eiſerne Bottich iſt immerhin ein verhältnismäßig guter Leiter für Wärme. Er läßt von der durch die Hefe entwickelten Wärme erhebliche Mengen durch die Wandungen nach außen hindurchgehen. Das gärende Bier wärmt ſich nicht bzw. nur unerheblich an. Im Gegenſatz zu den Gärungen in Holzbottichen, welche infolge der ſchlechten Wärmeleitung des Holzes die Gärungswärme nicht nach außen abgeben, ſo daß eine Wärmeſtauung ſtattfindet, welche der ſproſſenden und gärenden Hefe zu Gute kommt.

Außerdem überträgt ſich durch die Wandung des Eiſengefäßes die kalte Temperatur des Gärkellers leicht auf das Bier im Bottich und wirkt abkühlend. So ſind es zwei Urſachen, einmal die Ableitung der Gärungswärme, das andere Mal die Zuleitung der Kellerkälte, welche Störungen und Hemmungen in der Lebenstätigkeit der Hefe, in ihrem Wachstum, in der Art ihrer Zuſammenballung, ſowie in dem Gär- und Klärungsvorgang hervorrufen.

Dem verſuchsweiſen Vorgehen entſprechend finden ſich nicht ſelten in einem und demſelben Keller neben den alten Holzgärbottichen auch glasemaillierte Eiſengefäße. Es finden ſich aber auch ſchon Gärkeller, deren geſamte Ausſtattung aus Eiſengefäßen beſteht. Es wäre nun ein Leichtes, den durch Abkühlung entſtehenden Gärungsſtörungen zu begegnen. Man braucht nur die Kellertemperatur um wenige Grade höher einzuſtellen. Dann ſchafft man ſchon für die Hefe zuſagendere klimatiſche Bedingungen. Das macht man aber nicht gern; am allerwenigſten noch in Kellern, welche in der Hauptſache mit Holzbottichen beſtellt ſind, denn hier iſt man, und zwar mit Recht, bemüht, die Temperatur des Kellers ſo tief als möglich zu halten, ohne daß indeß Entwicklung und Gärung der Hefe ſchädigenden Einwirkungen zu niedriger Temperaturgrade ausgeſetzt ſind. Darum haben ſich die wenig erwünſchten Gärungserſcheinungen, welche man bei freiſtehenden glasemaillierten Gärgefäßen beobachtet hat, namentlich hier gezeigt, wo der glasemaillierte Bottich in den, eigentlich für die Holzbottiche berechneten Kalträumen, Aufſtellung fand.

Auf Grund dieſer Wahrnehmungen und Beobachtungen iſt darum das Urteil manches Praktikers über die glasemaillierten Eiſengefäße und damit auch über Eiſengefäße mit anderer Iſolation kein gerade günſtiges. Vielfach findet man denn auch, daß, wenn es mal nötig wird, Gärbottiche außer Betrieb zu ſetzen, zu allererſt ſolche freiſtehenden Eiſengefäße aus dem Gebrauch gezogen werden.

Das Ummauern der Bottiche ſetzte ſich nach längerer Unterbrechung erſt vor einigen Jahren in zunehmendem Maße und unter Anerkennung der damit gegebenen Vorteile in den Brauereien durch. Nicht waren es aber die Eiſengefäße, für welche man die Ummauerung anwendete, vielmehr war es der Aluminiumbottich, den man in ſolcher Einbettung in den Gärkeller einſtellte. In kurzer Zeit hat ſich das Aluminiumgärgefäß die uneingeſchränkte Wertſchätzung ſeitens der Praxis erworben. Bergſten war es, der für die Art der Aufſtellung und die Sicherung des Metalles gegen zerſetzende Wirkungen von außen grundlegende Richtlinien zog und zuerſt die Wege wies, wie dieſe wertvollen Bottiche vor gewiſſer Zerſtörung zu ſchützen ſeien. Ganz beſonders mußte bei der Ummauerung ein ſolcher Schutz in wirkſamſter Weiſe gegeben ſein. Damit erſt wurde das Aluminiumgärgefäß ein praktiſch brauchbares Inſtrument.

Das Metall geſtattet, den Bottich in Formen zu bauen, welche den Anforderungen der Zweckmäßigkeit in denkbar weitgehendſtem und vollkommenſtem Maße entſprechen, indem ſie es ermöglichen, den zur Verfügung ſtehenden Gärkellerraum auf das Beſte auszunutzen, die für Reinigung erforderliche Arbeitszeit auf das möglichſt niedrigſte Maß herabzuſetzen und für die biologiſche Sicherheit von Bier und Hefe die günſtigſten Vorausſetzungen zu ſchaffen. Es iſt das viereckig geformte und eingebettete Gefäß, welches dieſen Anſprüchen in weiteſt gehendem Maße gerecht wird. Unter Verwendung desſelben läßt ſich der Gärraum in einer als vorbildlich zu bezeichnenden Weiſe ausſtatten, wie ich es vor mehreren Jahren ſchon bei jener Kellereinrichtung als erſtrebenswert erachtete, bei der ich zum erſten Male die glasemaillierten Gefäße, allerdings in runder Ausführung, in Ummauerung zu ſehen Gelegenheit hatte. Jetzt erſt läßt ſich der Gärraum in einer Einfachheit, Einheitlichkeit, Formgeſtaltung und ſtrahlender Farbenlichtheit herſtellen, wie man es ſich nicht beſſer und ſchöner vorſtellen kann. Bei dieſer Anordnung iſt auch der erhöhte Bedienungsgang vor den Bottichen, dem viele Praktiker, namentlich der älteren Schule, noch gar keine Berechtigung zugeſtehen wollen, zu einem unentbehrlichen Beſtandteil des Kellers geworden. Und zwar in einer Form der Ausführung, welche im höchſten Grade Zweckmäßigkeit beſitzt, da die Sohle des aus feſtem Material gebauten Ganges, welche etwa 1 m unterhalb des Bottichrandes entlang geführt wird, feſt und lückenlos mit der Wand der Bottichummauerung verbunden iſt und ein zweiter Bedienungsgang angelegt iſt, unterhalb des erſteren, für den Zugang zum unteren Teil des Bottichs, um Bier und Hefe abzulaſſen.

Es braucht aber keineswegs Aluminium zu ſein, um einen ideal ſchönen Gärkeller zu ſchaffen. Man ſieht z. B. ſpeziell im Weſten, im Gebiet der Eiſeninduſtrie, Gärkeller, welche einen gleich prächtigen Eindruck gewähren, die aber nicht mit Aluminium, ſondern mit glasemaillierten Eiſenbottichen ausgeſtattet ſind. Auch dieſe haben in gleicher Weiſe viereckige Form und ſind mit ſchmaler Zwiſchenwand, die aus Mauerwerk hergeſtellt iſt, nebeneinander aufgeſtellt und auch in Mauerwerk eingeſetzt.

Eine gleich praktiſche Anordnung läßt ſich erreichen, wenn als Baumaterial für die Bottiche Zement Verwendung findet. Die Freundlichkeit des Kellers läßt dabei allerdings zu wünſchen übrig, da die Bottiche innen nicht mit einer helleuchtenden, weißen Anſtrichmaſſe verſehen ſind, ſondern eine ſchwarze Iſolationsſchicht tragen, welche dem Keller mehr das Gepräge des Ernſtes ſtatt des Freundlichen geben.

Auch in dem Bau der Zementgärgefäße haben ſich erhebliche Fortſchritte vollzogen. Anfänglich baute man ſie mit dicken, plumpen Wänden, weil man meinte, dieſe zum Ausgleich des in den Rieſenbottichen zu gewaltigen Dimenſionen anwachſenden Bierdruckes zu benötigen. Nach und nach ſind dieſe nun aber dünner und immer dünner geworden und jetzt macht man ſie faſt zierlich dünn und doch ſind ſie ſtandhaft genug gegenüber dem Druck. Die Benutzung von Eiſenbändern und Schienen hat es eben ermöglicht, die Wandſtärke auf ein ſehr niedriges Maß herabzuſetzen.

Die Geeignetheit der durch Mauerwerk umgrenzten Metallgefäße oder der nach dem Bergſtenſchen Verfahren aufgeſtellten Aluminiumbottiche, ſowie der Zementbottiche liegt nicht zum Wenigſten in einer mäßigen Wärmeleitung der für den Bau verwendeten Materialien. Beſonders ſind es die als Schutz beim Aluminium verwendeten aus Gudron, Teer, Aſphalt uſw., beſtehenden Subſtanzen und die bei dem Innenanſtrich der Zementbottiche benutzten, aus Pech-, Kautſchuk-, Paraffinmiſchungen zuſammengeſetzten Stoffe. Dieſe in dicker Schicht außen bzw. innen angebrachten Maſſen halten die von der Hefe entwickelten Wärme zu einem erheblichen Teil im Biere feſt und tragen damit zur ungehinderten Entfaltung der Wachstums- und Gärkräfte der Hefe erheblich bei. Ähnlich, wenn auch in abgeſchwächterer Form wirkt Emaille in Ummauerung. Allerdings ſind ſie alle kein ſo gutes Wärmeſchutzmittel wie Holz. Ihre mäßige Wärmeleitungsfähigkeit reicht aber aus, um für die Erzeugung zufriedenſtellender Gärung zuſagende Verhältniſſe zu ſchaffen.

Von Fortſchritten läßt ſich auch bei dem Bau von hölzernen Gärbottichen ſprechen, wenn man ins Auge faßt, daß man gegenwärtig Bottichgrößen von mehreren 100 hl Inhalt herſtellt, bei welchen die runde Form aufgegeben, und dafür eine länglich viereckige mit ſchwach nach außen gebauchten Seiten ausgeſtattete Form zur Anwendung gebracht iſt. Solche ermöglichen ſelbſtverſtändlich eine weſentlich weitgehendere Raumausnutzung als die Rundformen. Sie ſtehen indes darin den Metall- und Zement-Gärgefäßen mit ihren gradlinigen Abmeſſungen immerhin noch erheblich nach. Vor allem ſtehen ſie ihnen aber bezüglich des erheblicheren Arbeitsaufwandes für Reinigung und Bedienung und bezüglich der Sicherheit in biologiſcher Hinſicht nach. Sodann aber auch iſt der Umſtand dabei beachtlich, daß dieſe Rieſenholzbottiche nicht ausgekellert werden können. Sie müſſen alſo im Keller ſelbſt mit der für Holz nun einmal unentbehrlichen Iſolationsmaſſe (Lack, Paraffin uſw.) geſtrichen werden. Das gewährt aber nicht immer eine genügende Sicherheit dafür, daß der Anſtrich auch die erforderliche Haltbarkeit beſitzt; denn ſobald dieſer auf Holz aufgetragen wird, das nicht genügend trocken iſt, löſt er ſich bald ab. Ein Austrocknen der Bottiche, namentlich der Bottichböden iſt aber im Keller ſehr erſchwert, ja allermeiſt gar nicht in ausreichendem Maße durchführbar. Die Gefahr, daß die Bottiche, namentlich am Boden, ihren deckenden Anſtrich bald wieder verlieren, kann daher zu leicht eintreten und damit die Gefahr der Feſtſetzung von Infektionskeimen und Übertragung derſelben auf Hefe und Bier.

Bezüglich der Bemeſſung der Größenverhältniſſe ſind nun auch die Anſichten mehr und mehr geklärt und durch die Erfahrungen gefeſtigt worden.

Selbſt bei ſehr großen Bottichinhalten erweiſt es ſich, wie die Erfahrung lehrt, als am vorteilhafteſten für Gärung, Bier und Hefe, die Höhe für die Bierſchicht nicht, oder doch nicht erheblich über 2 m zu bemeſſen. Viele Praktiker ſind ſogar der Anſicht, daß es noch weſentlich vorteilhafter ſei, den Bierſtand nur zu 1,70—1,80 m Höhe zu nehmen, da ſich unter dieſen Verhältniſſen die Hefe beſſer und feſter ſetzt, und der Ausfall der Gärung und des äußeren Gärungsbildes am meiſten befriedigt. Vor allem wird damit die gerade bei den großen Bottichen vorhandene Neigung zu zuweitgehender Vergärung erheblich herabgedrückt und der Gefahr des Eintritts von Leergeſchmack, der mit einer zu weitgehenden Vergärung und Hefenneubildung — Begleiterſcheinungen gerade bei Verwendung zu hoher und dabei zu großer Bottiche — verbunden iſt, vorgebeugt.

Die Auffaſſung, daß man die Bottiche mehr in die Länge und Breite, als in die Tiefe bauen ſoll, iſt durch die tatſächlichen Verhältniſſe vollauf beſtätigt.

Die Richtung im Gefäßbau geht auf das Großgärgefäß zu. Dies gilt wenigſtens für die Bereitung von hellen hochvergorenen Bieren. Bei Bieren mit niedriger Vergärung, wie es überhaupt die dunklen, wie Münchener, Culmbacher, Erlanger uſw. Biere ſind, läßt ſich indes die Anwendung des Großgärgefäßes von ſehr großem Rauminhalt nur mit weiſer Vorſicht anraten, da ſie zu leicht der Gefahr der hohen Vergärung ausgeſetzt werden und dann ihre Eigenart und ihren Charakter verlieren.

Auch in bezug auf Kühlung und Lüftung ſind neue Ideen in der Gärkelleranlage zur Verwirklichung gelangt, die ſich den anderen Verbeſſerungen wohl an die Seite ſtellen laſſen, und die mit höchſter Nutzwirkung praktiſche Anordnung vereinigen.

Das Verlegen der zum Kühlen des Kellers dienenden Salzwaſſerrohre in einen beſonderen Kühlraum und die Zuführung der in dieſem erzeugten Kälte durch Ventilatoren, ſowie das Abſaugen der Gärkellerluft nach dem Kühlraum hin bezw., falls es erforderlich wird, ins Freie, haben die Frage der Kühlung und Lüftung in einem völlig befriedigenden Sinne gelöſt, zumal damit auch die Anſammelung von Feuchtigkeit im Keller, namentlich an den Wänden und Decken, nach Möglichkeit verhindert wird. Das iſt beſonders von Vorteil bei Gärkellern, welche mit Holzbottichen beſtellt ſind, da dieſe in gut ventilierten trockenen Räumen weſentlich länger halten und benutzbar bleiben als Bottiche in naſſen, ſchlecht gelüfteten Kellern.

So läßt ſich mit Genugtuung feſtſtellen, daß bei der Anlage von Gärkellern der Geiſt des Fortſchrittes emſig an der Arbeit iſt, und daß nicht mehr ausſchließlich und allein der Grundſatz der größten Zweckmäßigkeit und der höchſten Nutzwirkung Geltung hat, ſondern daß daneben Anſchauungen verwirklicht werden, welche darauf abzielen, das Zweckmäßigkeitsprinzip mit einem möglichſt ſchönen, würdigen Kleid zu umgeben, das in Schnitt und Wurf Vornehmheit und künſtleriſche Auffaſſung offenbart und deſſen Farbe freudige und wohltuende Stimmung auslöſt. Weiß in Weiß, — Decke, Wände und Bottiche, dieſe innerlich und außen — und das alles in ſtrahlendem Glanz; das iſt die neuzeitliche Richtung im Gärkellerbau.

Unterſuchungen über den Hopfen (Humulus lupulus L.).

Von Johs. Schmidt.

(Aus den „Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg“, 11. Band, 4. Lieferung S. 165, 1915, ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.)

VIII. Über die Blütezeit von durch Kreuzung erhaltenen Pflanzen.

(Schluß.)

Ein Vergleich der Blütezeit der Tochterpflanzen und der Mutterpflanzen bietet manches Bemerkenswerte. Nehmen wir die Fälle, in denen die Mutterpflanzen entweder ſehr früh oder ſehr ſpät blühten, ſo gehören zu der erſteren Klaſſe die meiſten der Pflanzen aus Saaz in Böhmen, zu der letzten die aus Kent in England und unter dem Namen „Golding“ bezogenen Pflanzen. Unſere Kreuzungsverſuche im Jahre 1911 wurden mit Pflanzen beider Gruppen durchgeführt.

In der Tabelle II ſind die Zahlen für eine Gruppe von frühen Pflanzen aus Saaz und einer Gruppe von ſpäten Pflanzen aus England („Fuggles“ und „Golding“) getrennt aufgeführt. In beiden Fällen iſt das Durchſchnittsdatum der Vollblüte im Jahre 1913 angegeben, gleichzeitig mit dem entſprechenden Datum für die Tochterpflanzen, berechnet als Mittel der Durchſchnitte für die einzelnen Schweſtergruppen. Außerdem iſt die Anzahl der Tage vermerkt, die zwiſchen der Durchſchnittsblüte, d. h. der Mutterpflanzen, liegen, angegeben.

Aus der Tabelle iſt erſichtlich, daß die Durchſchnittsblütezeit der Gruppe der Tochterpflanzen weſentlich verſchieden iſt von der der Mutterpflanzen; die früheſten Sorten (Saaz) bringen Nachkömmlinge hervor, die 13 Tage ſpäter blühen als die Mutterpflanzen, wo hingegen der Nachwuchs der engliſchen ſpäten Sorten („Fuggles“ und „Golding“) 10 Tage früher blühten als die Mutterpflanzen.

Dieſe Eigentümlichkeit zeigt ſich bei Pflanzen, die aus den früheſten und ſpäteſten Sorten ausgewählt worden waren. Vergleichen wir jedoch die Zahlen in Tabelle I für die einzelnen Mutterpflanzen und ihre Nachkömmlinge, ſo finden wir die Regel durchaus beſtätigt. In jedem Falle wird die Durchſchnittsblütezeit bei dem Nachwuchs der frühen Pflanzen verzögert, während das Umgekehrte der Fall iſt bei dem Nachwuchs der ſpäten Sorten. Auf der anderen Seite zeigt der Nachwuchs von in der Mitte liegenden Mutterpflanzen in dieſer Beziehung nur geringe oder gar keine Unterſchiede: Die durchſchnittliche Blüteperiode des Nachwuchſes fällt faſt mit der der Mutterpflanze zuſammen. (Vgl. Tabelle I „Bayriſch ſpät Nr. 9“ und „Graa Nr. 41“.) Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß die hier gemachten Beobachtungen der Wirklichkeit entſprechen, zumal angeſichts der großen Anzahl unterſuchter Pflanzen und der großen Unterſchiede in den Blütezeiten, wobei noch bemerkenswert iſt, daß die Unterſchiede nach beiden Richtungen hin auftreten, d. h. das Blühen wird in einigen Fällen verzögert, in anderen verfrüht.

Über die Urſachen dieſer Erſcheinungen läßt ſich zurzeit noch nichts Beſtimmtes ſagen. Als möglicher Faktor muß der väterliche Einfluß eingeſtellt werden. Bei faſt allen unſeren Kreuzungsverſuchen wurde Blütenſtaub benutzt von einer männlichen Pflanze mit mittlerer Blütezeit. Es ſpricht nichts gegen die Annahme, daß frühe weibliche Pflanzen, mit einer mittleren männlichen Pflanze gekreuzt, Nachkömmlinge hervorbringen, die im Durchſchnitt ſpäter blühen als die Mutter, wohingegen andererſeits der Nachwuchs einer ſpäten weiblichen Pflanze, gekreuzt mit der gleichen männlichen mit mittlerer Blütezeit, früher blühen wird als die Mutterpflanze. Es iſt jedoch zweifelhaft, ob dieſer Umſtand allein verantwortlich gemacht werden kann für die beträchtlichen Veränderungen in der Blütezeit, die in mehreren Fällen zutage treten.

Wir verweiſen auf Tabelle I, aus der erſichtlich iſt, daß die gleiche weibliche Pflanze („Spalter Mittel Nr. 32“) ſowohl mit dem Männchen Nr. 3 von mittlerer Blütezeit, als auch mit dem frühen Männchen Nr. 1 gekreuzt wurde. Das Ergebnis war, daß die Nach-

Tabelle I.

Kreuzungsverſuche 1911. — **Blütezeiten der Mutterpflanzen und ihrer Nachkömmlinge.**

Eltern					Nachkommen (♀ allein)				Unterſchied	
♂	♀		Vollblüte ♀		Vollblüte 1913			Nr. der Pflanzen	Tage zwiſchen der Vollblüte der Mutterpflanzen und der Tochterpflanzen (Durchſchnitt)	
			1912–1913 (Durchſchnitt)	1913	Durchſchnitt aller Tochterpflanzen	früheſte Sorte	ſpäteſte Sorte		Mutterpflanzen 1912–1913	Mutterpflanzen 1913
Nr.		Nr.								
3	Saaz	130	29.–30. Juli	23. Juli	11. Auguſt	5. Aug.	20. Aug.	44	+12–13	+19
3	„	132	30. Juli	28. Juli	10. Auguſt	30. Juli	23 Aug.	59	+11	+13
3	„	75	4-5. Auguſt	4. Aug.	13. Auguſt	30. Juli	20. Aug	30	+8 9	+9
3	„ roter .	73	7. Auguſt	8. Aug.	13 Auguſt	7. Aug.	30. Aug.	24	+4	+5
3	Spalter, mittel	16	11. Auguſt	6. Aug.	15 Auguſt	5. Aug.	25 Aug.	90	+4	+9
3	„ „	136	7.-8. Auguſt	6. Aug.	9. Auguſt	19. Juli	20. Aug.	39	+1–2	+3
3	„ „	32	18.–19. Auguſt	22. Aug	11. Auguſt	19. Juli	22. Aug.	37	–7-8	-11
1	„ „	32	18.-19. Auguſt	22 Aug.	5 Auguſt	28 Juli	20. Aug.	17	-13–14	–17
3	Bayriſch ſpät .	1	10.–11. Auguſt	8. Aug.	11. Auguſt	16. Juli	28 Aug	51	+0–1	+3
3	„ „ .	9	12. Auguſt	8. Aug.	7.-8. Auguſt	22 Juli	28. Aug.	23	–4-5	–0 1
?	Braunſchweiger	18	9.–10. Auguſt	11. Aug.	5. Auguſt	29. Juli	20. Aug.	25	–4-5	–6
3	Early Bird . .	167	6.–7. Auguſt	30. Juli	9.–10. Aug.	8. Aug	14 Aug.	8	+3	+10-11
3	Brambling . .	64	1912: 13. Aug.		7.–8. Auguſt	24 Juli	20. Aug.	27	–5–6	
3	„ . .	40	5. Auguſt[1])	4. Aug.	10 Auguſt	5. Aug.	28. Aug.	51	+5	+6
3	Früh Hobbs .	61	12. Auguſt	18. Aug.	9. Auguſt	5. Aug	14. Aug.	61	–3	-9
3	Fuggles . . .	175	18.-19. Auguſt	22 Aug	12. Auguſt	18. Juli	20. Aug.	26	–6–7	–10
4	„ . . .	38	15. Auguſt	22. Aug	13. Auguſt	5. Aug.	20 Aug	5	–2	-9
3	Golding . . .	36	21. Auguſt[2])	23. Aug.	10. Auguſt	29. Juli	28. Aug.	43	–11	–13
?	„ . . .	44	1912: 20. Aug.		7. Auguſt	24. Juli	20. Aug.	20	–13	
?	„ . . .	93	1912: 22. Aug.		7. Auguſt	29. Juli	20. Aug.	41	–15	
3	„ . . .	187	1912: 22. Aug.		12. Auguſt	4. Aug.	28. Aug.	37	–10	
3	Asperup . . .	207	3–4. Auguſt	4. Aug.	10. Auguſt	8 Aug.	28. Aug.	11	+6–7	+6
3	Grön	199	6.–7. Auguſt	4. Aug.	12. Auguſt	5. Aug.	28. Aug.	71	+5–6	+8
4	Graa	41	7. Auguſt	6. Aug.	8.–9. Auguſt	5. Aug.	20. Aug.	34	+1–2	+2 3

1) 1912: 6. Auguſt. 2) 1912: 19. Auguſt.

Tabelle II.

Kreuzungsverſuche. — **Blütezeiten der Mutterpflanzen und ihrer Nachkommen.** Auszug aus Tabelle I.

Mutterpflanzen	Vollblüte (Durchſchnitt)	Tochterpflanzen	Vollblüte (Mittel des Durchſchnitts)	Unterſchied Tage
1. Frühe Pflanzen „Saaz“ (Nr. 130, 132, 75, 73) (Mittel der Pflanzen)	29. Juli	1. Nachwuchs von 4 frühen Pflanzen, insgeſamt 133 Pflanzen	11. Auguſt	+13
2. Späte Pflanzen „Fuggles“ (Nr. 175, 38) „Golding“ (Nr. 36) (Mittel der Pflanzen)	22. Auguſt	2. Nachwuchs von 3 ſpäten Pflanzen, insgeſamt 70 Pflanzen	12. Auguſt	–10

kommen der erſten Kreuzung im Durchſchnitt ſpäter blühten als die der letzteren (mit dem früheren Männchen). Aus dieſem einzigen Verſuch kann man jedoch nicht definitive Schlüſſe ziehen.

3. Zuſammenfaſſung.

1. Die vorliegende Arbeit berichtet über Unterſuchungen, die im Jahre 1911 über die Blütezeit der aus Kreuzungen hervorgegangenen Hopfenpflanzen angeſtellt wurden.

Die Kreuzungen wurden vorgenommen mit 23 däniſchen, engliſchen, öſterreichiſchen und deutſchen Pflanzen, alles kultivierte Sorten; die Männchen waren wilde däniſche Pflanzen. Die Kreuzungsverſuche wurden im Sommer 1911 durchgeführt. Die Samen wurden im Frühling 1912 ausgeſät und die Sämlinge, 874 im ganzen, im Sommer 1913 unterſucht.

2. Ein Vergleich der Blütezeit bei einer Anzahl Schweſterpflanzen zeigt, daß ſie in dieſer Beziehung große Unterſchiede aufweiſen. In der Mehrzahl gruppieren ſie ſich (ebenſo wie das bei dem Lupulingehalt der Fall war) um eine mittlere Blütezeit. Von hier fällt die Anzahl nach den beiden Extremen zu ſtark ab.

Das macht es möglich, eine Sorte bezüglich der Blütezeit zu verbeſſern, indem man die paſſendſten Abarten ausſucht und dieſe auf vegetativem Wege weiter vermehrt.

3. Ein Vergleich der Nachwuchs- und Mutterpflanzen zeigt, daß die mittlere Blütezeit der erſteren oft erheblich verſchieden iſt von der der letzteren. Das machte ſich bei unſeren Verſuchen in der Weiſe geltend, daß die Blütezeiten der Nachkömmlinge früher Pflanzen verſpätet und die der Nachkömmlinge ſpäter Sorten verfrüht wurden. Was in der Mitte lag, wies in dieſer Beziehung keine weſentlichen Unterſchiede auf.

Die Maſchinenzentrale der Sozietätsbrauerei Waldſchlößchen in Dresden.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei.)

Von **E. Haack.**

(Schluß.)

Die Eis- und Kühlmaſchinenanlage.

Der vorhandene Kältebedarf ließ ſich nach der Leiſtung der alten Anlage beſtimmen.

Vorhanden waren drei Doppelkompreſſoren mit je ∽ 100 000—120 000 Kal., alſo insgeſamt ∽ 300 000—360 000 Kal., welche im Sommer auch in Betrieb waren. Infolge der ungünſtigen Keſſelverhältniſſe fehlte aber ſehr oft der erforderliche Dampf und es mußten mehrmals am Tage eine oder auch zwei Eismaſchinen ausgerückt werden, ſo daß man höchſtens mit einer regelmäßigen Kälteabgabe von 200 000 Kal. rechnen konnte und außerdem arbeitete die eine Maſchine auf zwei direkte Süßwaſſerkühler noch ſehr ungünſtig.

Zu kühlen ſind etwa 6500 qm gut iſolierte, in drei verſchiedenen Geſchoſſen liegende Gär-, Lager- und Hopfenkeller und im Sommer täglich 8 Sud Bier von je 190 hl von 15 auf 5° C.

Das Eiskonto der Brauerei hatte meiſt pro Jahr 8000 ℳ betragen; die angeſtellte Rentabilitätsberechnung ergab, daß das Ernten von Natureis erheblich teurer iſt, als die Herſtellung von Kunſteis und deshalb wurde eine Kunſteisfabrikation von 500 Ztr. pro Tag vorgeſehen. Zur Deckung dieſes

Kältebedarfes wurde ein Doppelkompreſſor für 2 × 160 000 Kal. beim Arbeiten mit geſättigten Ammoniakdämpfen vorgeſehen und je ein Doppelkompreſſor mit jeder der beiden Dampfmaſchinen gekuppelt, ſo daß auch hier volle Reſerve vorhanden iſt.

Einer dieſer Doppelkompreſſoren reicht vollkommen aus, den geſamten Kältebedarf zu decken. Die Apparate wurden jedoch ſo bemeſſen, daß bei ganz außerordentlichem Bedarf auch noch ein dritter Kompreſſor zu Hilfe genommen werden kann.

Der Kältebedarf ſchwankt naturgemäß ſehr ſtark, je nach der Jahreszeit. Es wurden deshalb auch die Kompreſſoren mit Leiſtungs-Reduktionseinrichtung verſehen. Im Hochſommer arbeiten beide Zylinder voll, im Vor- und Nachſommer $1\frac{1}{2}$ Zylinder, im Frühjahr und Herbſt 1 Zylinder und im Winter, wenn nur Süßwaſſer zu kühlen iſt, nur $\frac{1}{2}$ Kompreſſor.

Die Ammoniak-Kondenſatoren wurden als Berieſelungskondenſatoren ausgebildet und für 3 × 160 000 Kal. mit 408 qm waſſerberührter Kühlfläche bemeſſen. An Friſchwaſſer wird den Berieſelungskondenſatoren ſoviel zugeführt, wie die Dampfmaſchine zur Einſpritzkondenſation gebraucht, welcher es von der Sammelſchale zufließt. Zur Waſſerzirkulation dient eine Zentrifugalpumpe von 125 mm l. W., eine zweite gleichgroße Pumpe, von der alten Anlage übernommen, dient zur Reſerve.

Der Ammoniaknachkühler erhielt 36,9 qm äußere Kühlfläche.

Der Verdampfer für einen Doppelkompreſſor von 320 000 Kal. wurde in einem Eisgenerator von 9,0 × 4,05 × 2,2 m untergebracht und erhielt 355 qm äußere Kühlfläche, außerdem wurde für den Winterbetrieb mit einem Kompreſſorzylinder noch ein runder Verdampfer 2,7 m Durchmeſſer und 3,2 m Höhe für 160 000 Kal. mit ∽ 233 qm äußerer Kühlfläche vorgeſehen. Die Saugleitungen beider Verdampfer ſchließen an einen gemeinſamen Abſcheider für flüſſiges Ammoniak, ſo daß die Kompreſſoren aus dieſem trockene Dämpfe anſaugen oder, wenn das Umgangsventil geöffnet iſt, geſättigte Dämpfe erhalten und dementſprechend nur mäßig warm gehen.

Eine kleine Rotationspumpe von 30 mm fördert das abgeſchiedene Ammoniak zurück in die Ammoniakverteilungsſtücke des Generators.

Zur Kellerkühlung dienen zwei Rotationspumpen, je 125 mm l. W. Die Saugleitungen ſind ſo verlegt, daß ſie beliebig aus dem Generator oder aus dem runden Verdampfer ſaugen können; die Leiſtung jeder Pumpe beträgt 50 cbm pro Stunde. Die Druckleitungen der Pumpen ſind getrennt geführt, und zwar derart, daß die annähernd auf gleicher Höhe liegenden Kellerſerien je eine beſondere Zuleitung erhalten haben, die Leitungen ſind jedoch derart miteinander verbunden, daß bei geringerem Kältebedarf auch eine Pumpe alle Keller kühlen kann.

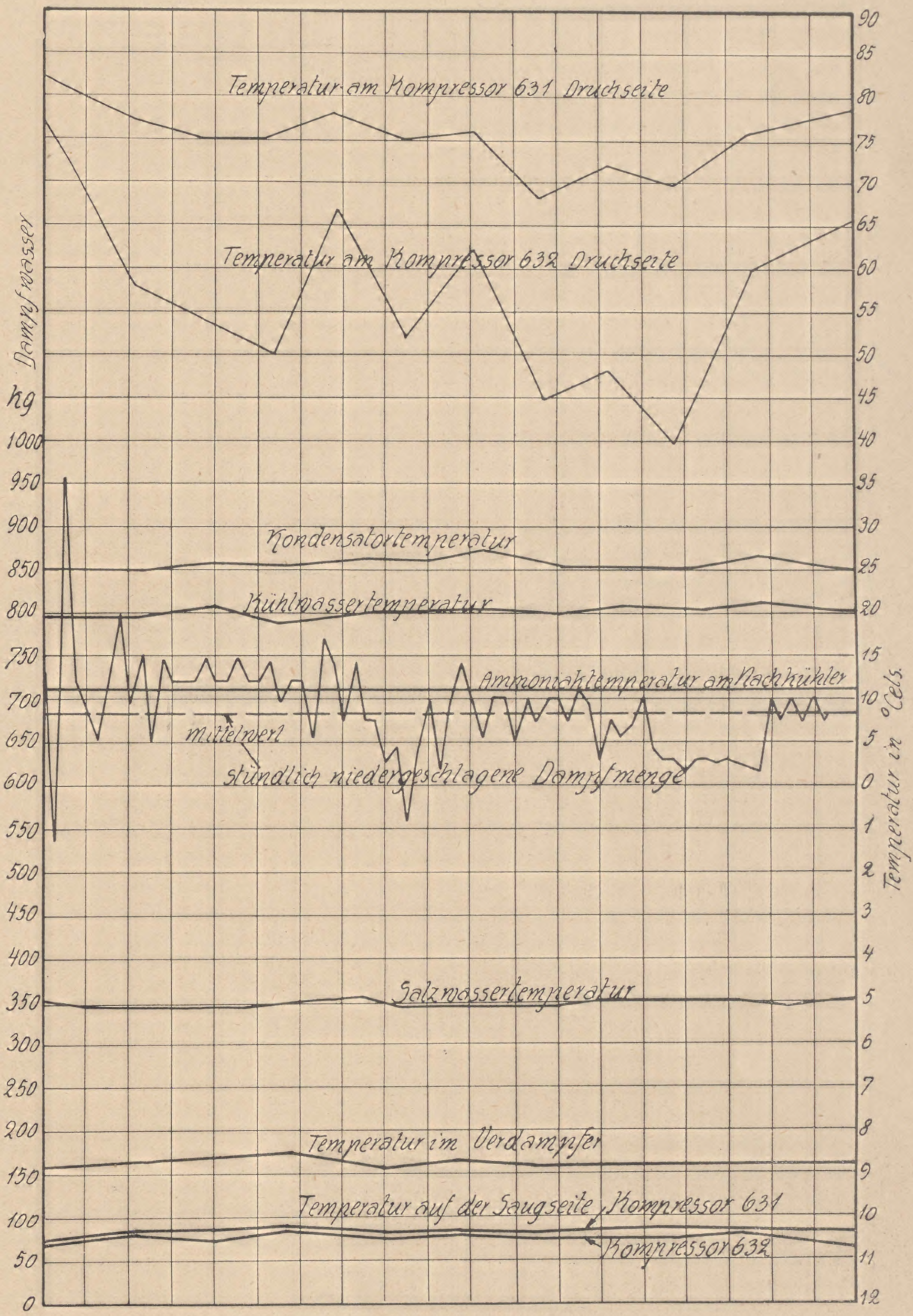


Schaubild 1. Kühlmaſchine Verſuch 1.

Für die Pumpen iſt elektriſcher Einzelantrieb, und zwar Riemenantrieb mit Lenixrolle vorgeſehen, auch die Generatorrührwerke und der Eiszellenvorſchub werden durch einen beſonderen Motor angetrieben.

Der Süßwaſſerkühler iſt als Gegenſtromkühler mit drei Abteilungen gebaut und wird faſt ausſchließlich durch die aus den Kellern rücklaufende Sole gekühlt, kann aber auch direkt mit Sole aus dem Generator bzw. Verdampfer gekühlt werden. Das Gefäß iſt 7,5 × 3,8 × 2,6 m groß und beſitzt 700 hl Inhalt, jede der drei Abteilungen beſitzt ein beſonderes ſtehendes Rührwerk und ein Kühlrohrſyſtem aus zweizölligen verzinkten Rohren; jede Rohrſchlange iſt aus einem Stück hergeſtellt, ſo daß keine Verſchraubungen im Waſſer liegen. Die Geſamtkühlfläche des Süßwaſſerkühlers beträgt 95 qm. Zur Entnahme des gekühlten Süßwaſſers ſind zwei Rotationspumpen 60 mm l. W. mit je 15 cbm Stundenleiſtung vorhanden, eine dient zur Schwimmerkühlung (etwa 250 Gärbottiche), die andere zur Würzekühlung. Die erſtere arbeitet kontinuierlich, die andere wird nach Bedarf ein- und ausgerückt. Das kalte Süßwaſſer wird bei jeder Beanſpruchung des Apparates der erſten Abteilung mit ± 0° entnommen und das erwärmte fließt vom Würzekühler und vom Gärkeller in die dritte Abteilung zurück; der Apparat iſt unabhängig von der Bedienung und braucht nur von Zeit zu Zeit aufgefüllt zu werden, wenn im Gärkeller durch Abſchrauben der Schwimmerſchläuche Süßwaſſer verloren gegangen iſt. Die beiden Pumpen und die drei Rührwerke werden durch einen gemeinſamen Elektromotor betrieben.

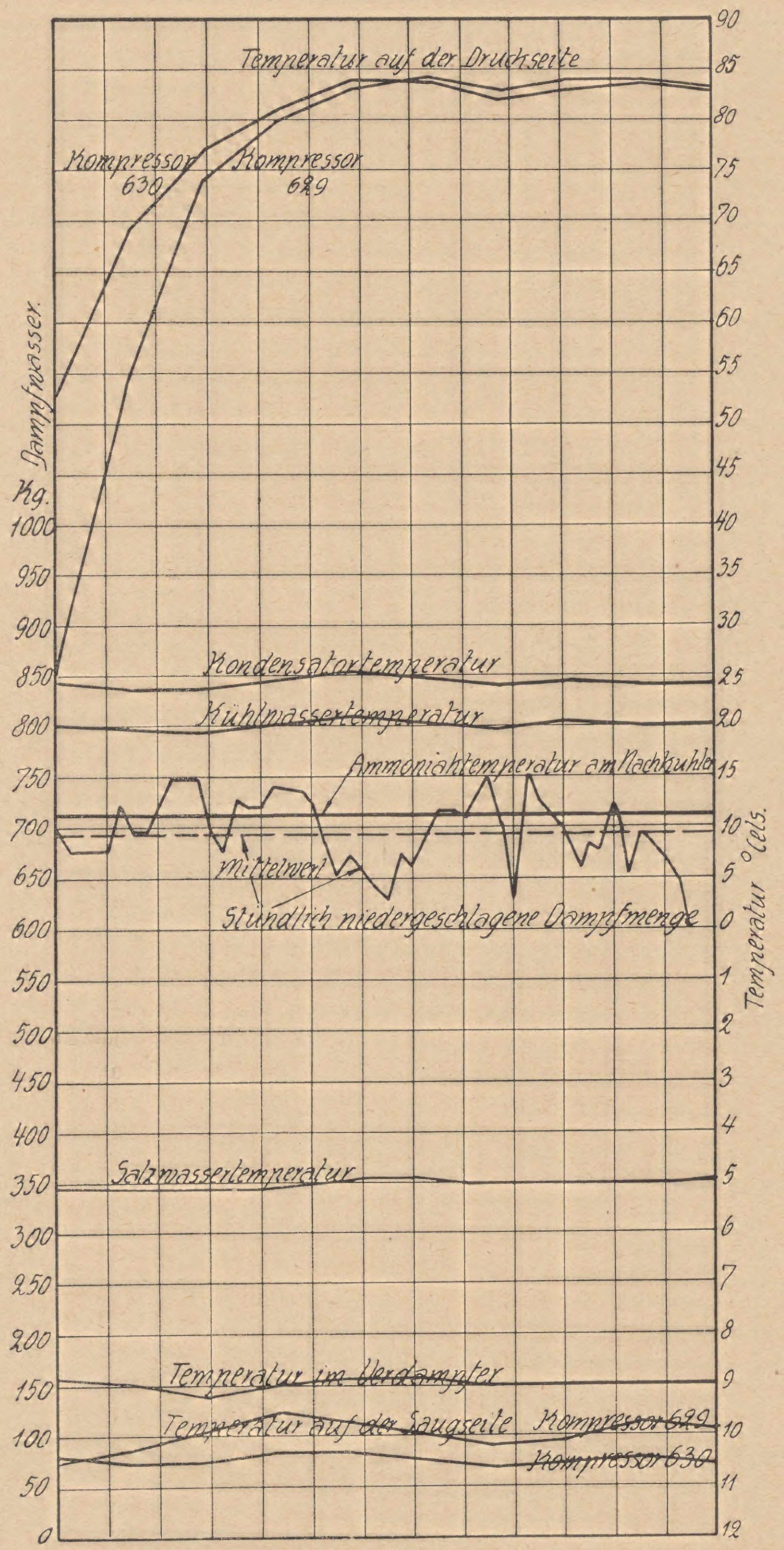


Schaubild 2. Kühlmaſchine Verſuch 2.

In dem Generatorraum befinden ſich noch zwei Luftpumpen für Brauereizwecke; dieſe werden ebenfalls durch einen beſonderen Motor betrieben und von dem Brauerperſonal nach Bedarf aus- und eingerückt. Die Wartung dieſer Pumpen beſorgt das Maſchinenperſonal.

Die Eisfabrikation iſt für eine tägliche Leiſtung von 500 Ztr. eingerichtet; der Generator enthält 1008 Stück Eiszellen von je 12½ kg, zum Ausheben dient ein elektromotoriſch betriebener Laufkran. Urſprünglich beſtand nur eine Einrichtung zur Erzeugung von Trübeis, da aber ſchon im erſten Betriebsjahr ſich eine ſtarke Nachfrage nach Kriſtalleis geltend machte, wurde auch noch eine Einrichtung zur Kriſtalleisfabrikation aus deſtilliertem Waſſer angeſchafft, ſo daß man jetzt nach Belieben Trüb- oder Kriſtalleis herſtellen kann. Das Deſtillat liefern die Großwaſſerraum-Vorwärmer und hauptſächlich wird das Receiverdampfkondenſat aus dem Heißwaſſervorwärmer hierfür benutzt. Der Receiverdampf paſſiert vor Eintritt in den Vorwärmer einen Entöler, das Kondenſat iſt alſo nicht mehr beſonders ölhaltig; der Kondenstopf des Vorwärmers befördert das Kondenſat in ein kleines Zwiſchengefäß, in welchem ſich noch weiteres Öl abſcheidet. Durch eine Plungerpumpe (Elektromotorbetrieb mit Lenix) wird das Kondenſat dem Aufkocher zugeführt; dieſer iſt allſeitig geſchloſſen und mit einer Kupferſchlange verſehen, welche mit Friſchdampf oder mit Receiverdampf geheizt wird. Der Aufkocher iſt an die Vakuumleitung der Maſchine angeſchloſſen, ſteht alſo unter Vakuum, es findet daher bei geringem Dampfaufwand ein lebhaftes Kochen und Entlüften des Deſtillates ſtatt. Vom Aufkocher fließt das Deſtillat einer zweiten Kolbenpumpe zu, dieſe hebt es in ein hochſtehendes Sammel- und Ausgleichgefäß von 1 cbm Inhalt und von hier durchfließt es unter eigenem Druck einen mit Brunnenwaſſer gekühlten Röhrenkühler und einen Knochenkohlefilter, in welch letzterem die letzten Ölteile abgeſchieden werden. Durch den Filter ſteigt es auf in ein über dem Generator ſtehendes Sammelgefäß, welches die halbe Tagesleiſtung faßt. Hier wird es auf nahezu ± 0° vorgekühlt und nach Bedarf durch einen beſonderen Füllapparat in die Zellen gefüllt.

Am 25. April 1912 wurde die Kältemaſchinenanlage geprüft.

Die an den einzelnen Meßſtellen gewonnenen Ergebniſſe ſind in Schaubildern dargeſtellt worden.

Die Feſtſtellung der Kälteleiſtung geſchah in der Weiſe, daß der durch die Rührwerke im Generator bewegten Soole durch eine Dampfſchlange ſoviel Wärme zugeführt wurde, als ihr die Ammoniakverdampfung entzog.

I. Kühlmaſchine Nr. 1

(mit der großen Maſchine gekuppelt):

Dauer des Verſuchs: 11 728 Sekunden.

Mittlere Spannung des geſättigten Dampfes in der Heizſchlange: 2,077 Atm. Überdruck.

Mittlere Temperatur des abfließenden Kondenſates: 18,775° C.

Kondenſatmenge in obiger Zeit: 2220 kg.

Mittlere Soletemperatur im Generator: — 5,047° C.

Alſo ſtündliche Kälteleiſtung:

$$\frac{2220 \cdot 3600 \cdot 652,277 - 18,755}{11728} = 431693 \text{ Kal.}$$

Kraftverbrauch:

Abmeſſungen der Kompreſſoren:

Zylinderdurchmeſſer .	260 mm
Hub	430 „
Kolbenſtange, vorn . .	55 „ φ
hinten .	—

Umdrehungen pro Minute: 127,2.

Maßſtab der Indikatorfedern, geprüft im Laboratorium der V. L. B., Berlin:

$$\left.\begin{array}{r} \text{Kompreſſor-Nr. 631, vorn } 3,98 \\ \text{hinten } 4,1 \end{array}\right\} = 1 \text{ kg}$$

$$\left.\begin{array}{r} \text{Kompreſſor-Nr. 632, vorn } 3,99 \\ \text{hinten } 3,99 \end{array}\right\} = 1 \text{ kg}$$

Mittlerer Druck auf den Kolben:

Kompreſſor-Nr. 631 p_{mi} vorn = 4,21 kg
hinten = 4,23 „
Kompreſſor-Nr. 632 p_{mi} vorn = 4,29 kg
hinten = 4,09 „

Hieraus ergibt ſich der Kraftverbrauch zu:

Kompreſſor-Nr. 631, vorn = 25,98 PS_i
hinten = 27,28 „
Kompreſſor-Nr. 632, vorn = 26,47 „
hinten = 26,38 „
106,11 PS_i

Der Kühlwaſſerablauf beim Berieſelungskondenſator betrug + 20° C.

Die Ammoniaktemperatur vor dem Regulierventil + 11° C.

Die Kälteleiſtung des Kompreſſors beträgt alſo pro PS. ind. und Stunde:

$$\frac{431\,693}{166,11} = 4070 \text{ Kal.}$$

Garantiert waren 4100 Kal. mit 3 pCt. Toleranz.

Soletemperatur: — 5,05° C.

Saugtemperatur des Ammoniaks: — 8,8° C.

Verflüſſigungstemperatur des Ammoniaks: + 25,7° C.

Ammoniaktemperatur auf der Druckſeite: + 75 und + 56° C.

Kälteleiſtung auf 1 qm der Verdampferkühlfläche/Stunde $\frac{431693}{355} = 1216$ W.-E.

Der Kondenſator hat 408 qm Kühlfläche.

Auf 1 qm der Kühlfläche wurde in 1 Stunde

$$\frac{106,11 \cdot 632 + 431693}{408} = 1222 \text{ W.-E.}$$

übertragen.

Die Ergebniſſe der Kältemeſſung ſind im Schaubild 1 dargeſtellt.

II. Kühlmaſchine Nr. 2

wurde an demſelben Tage und unter gleichen Bedingungen unterſucht:

Abmeſſungen der Kompreſſoren und Apparate ſind die gleichen wie bei Maſchine I.

Die Kälteleiſtung betrug beim Arbeiten mit Flüſſigkeitsabſcheidung (wie bei Maſchine I) 435 687 Kal.

Der Kraftverbrauch 106,02 PS. ind. alſo die Leiſtung pro PS. ind. und Stunde:

$$\frac{435\,687}{106,02} = 4110 \text{ Kal.}$$

Garantie: 4000 Kal. mit 3 pCt. Toleranz.

Die Einſtrahlungsverluſte wurden nicht berückſichtigt.

Kühlwaſſerablauf am Kondenſator	+ 20,16° C.
Ammoniaktemperatur vor dem Regulierventil	+ 11,35 „
Saugetemperatur des Ammoniaks	— 9,00 „
Verflüſſigungstemperatur des Ammoniaks	+ 24,40 „
Ammoniaktemperatur auf der Druckſeite	+ 73,4 u. 78,00 „
Ammoniaktemperatur auf der Saugſeite	— 10,0 u. 10,50 „
Sooletemperatur im Mittel .	— 5,03 „

Kälteleiſtung auf 1 qm der Verdampferkühlfläche/Stunde:

$$\frac{435687}{355} = 1227 \text{ W.-E.}$$

Beanſpruchung der Kondenſatorkühlfläche:

$$\frac{67004 + 435687}{408} = 1232 \text{ W.-E./qm.}$$

Beanſpruchung der Kondenſator- und Nachkühlerfläche zuſammen:

$$\frac{67004 + 435687}{408 + 36,9} = 1130 \text{ W.-E./qm.}$$

* * *

Die Schaubilder geben mit ihren Kurven die Temperatur- und ſonſtigen Verhältniſſe wieder, die bei der Prüfung der Kühlmaſchine geherrſcht haben. Die Darſtellung auf Schaubild 1 gilt für Verſuch I, Schaubild 2 für Verſuch II.

Durch die hohe ſpezifiſche Kälteleiſtung der Kühlmaſchine und den geringen Dampfverbrauch der Dampfmaſchine, die bei der Projektierung angeſtrebt und ſpäter auch erreicht wurden, ſollte von vornherein auf die Vermeidung des Abdampfüberſchuſſes und auf den Einklang zwiſchen Abdampferzeugung und Abdampfverwertung hingearbeitet werden.

Die Leitung des Maſchinenbetriebes der Brauerei ruht in den Händen eines erfahrenen Betriebsingenieurs. In dieſer Maßnahme liegt gewiſſermaßen eine Gewähr dafür, daß der günſtige Betriebszuſtand, den die Anlage an ihren einzelnen Teilen bei der Abnahmeprüfung zeigt, nun auch in Zukunft erhalten bleibt. Denn nur, wenn das geſchieht, verbleibt der Brauerei dauernd der Nutzen, den ihr die Neuanlage urſprünglich bot. Die Anlage iſt jetzt drei Jahre alt, ſo daß nun ein maßgebendes Urteil dee Betriebsleitung über die Zweckmäßigkeit vorliegt. Danach haben Neueinrichtungen in der Zwiſchenzeit ſich nach jeder Richtung bewährt und auch bezüglich des Brennſtoffverbrauchs die der Rentabilität zugrunde liegenden Erwartungen voll erfüllt.

Die Hellwigſche Patent-Verwertungsgeſellſchaft G. m. b. H.

ſchickt uns folgendes Schreiben:

Im Hinblick auf den in Nr. 23/1915 unter dem 5. Juni d. J. auf S. 203/204 gegen uns erſchienenen Artikel erſuchen wir Sie gemäß § 11 des Preßgeſetzes folgende Berichtigung aufzunehmen:

1. Es iſt unrichtig, daß der Hellwigſche Patentſtreit ſein definitives Ende gefunden hat, da gegen das Urteil des Landgerichts vom 18. Mai 1915 Berufung eingelegt iſt.
2. Es iſt unrichtig, daß der Erfinder Hellwig und ſeine „Helfershelfer“ den Brauereien die Meinung aufoktroyiert haben, es handle ſich bei dem Patent um einen kombinierten Maiſch- und Läuterungsprozeß. Vielmehr ergibt das Nichtigkeitsurteil des Patentamts ſehr deutlich, daß ſich Hellwig gegen die Behauptung, es handle ſich bei ſeinem Patent um einen Maiſchprozeß, mit der größten Entſchiedenheit und mit Erfolg gewehrt hat.
3. Es iſt unrichtig, daß die Hellwigſche Geſellſchaft bereits eine andere Klage verloren habe. Seit die Geſellſchaft beſteht, iſt dies überhaupt das erſte Urteil, das gegen ſie gefällt iſt.

   Die vorher ſeitens Hellwig ſelbſt eingeleitete Meraner Klage iſt aus einer Reihe von hier weiter nicht zu beſprechenden Gründen für den vorliegenden Streit nicht maßgebend. Die andere, auch von Hellwig angeſtrengte Krefelder Klage ſchwebt noch beim Oberlandesgericht Düſſeldorf.
4. Es iſt unrichtig, daß zur Ausführung des Hellwigſchen Verfahrens eine Gabelrührvorrichtung mit um ihre eigene Achſe drehbaren Gabeln gehört.

   In der Patentſchrift iſt dieſe Ausführung ausdrücklich nur als beiſpielsweiſe Ausführungsform angegeben.

Im Nichtigkeitsverfahren und bei Beginn des jetzigen Prozeſſes haben die gegneriſchen Maſchinenfabriken zugegeben, daß mit ihren Maſchinen das Hellwigſche Verfahren ausgeübt werden könne und nur behauptet, dies ſei nicht der Fall, wenn Pauſen gemacht würden.

5. Es iſt eine durch nichts begründete Unterſtellung, daß von der Hellwig-Geſellſchaft „nichts herauszuholen" ſei. Sie hat ſtets ihre Verpflichtungen bis aufs kleinſte erfüllt.

Hellwigſche Patent-Verwertungs G. m. b. H.
Berlin-Charlottenburg.

* * *

Wir haben hierzu folgendes zu bemerken:

Zu 1. Unſere Meinung, daß der Hellwig-Patentſtreit ſein definitives Ende gefunden habe, war irrig; es handelt ſich einſtweilen um das Urteil des Landgerichtes, gegen das Berufung eingelegt werden kann.

Zu 2. Auch in dieſem Punkt hat die Hellwigſche Patent-Verwertungsgeſellſchaft recht. Es waren die klägeriſchen Maſchinenfabriken, die früher die Nichtigkeitsklage darauf ſtützten, daß das Patent einen kombinierten Maiſch- und Läuterprozeß darſtelle.

Zu 3. Hier handelt es ſich um eine Wortklauberei. Es kann zugegeben werden, daß in dem rechtsgültigen öſterreichiſchen Prozeß Herr Hellwig und nicht die Hellwig-Geſellſchaft der Kläger geweſen iſt. Tatſache iſt, daß Hellwig auch auf Grund desſelben Patentes vor dem Landgericht in Crefeld einen Prozeß verloren hat, und zwar mit einer Begründung, die das Urteil des Landgerichts I in Berlin ſehr verſtändlich erſcheinen läßt.

Zu 4. Aus dem Urteil des Landgerichts I Berlin geht hervor, daß die Meſſer der Germania- und Hartmannmaſchinen nicht die Wirkungsweiſe haben, die oberen Treberſchichten in ſtändiger Bewegung zu erhalten. Zur Ausführung des Hellwig-Verfahrens gehört eine Gabelvorrichtung mit um ihre eigene Achſe drehbaren Gabeln, wie ſie die Patentſchrift beſchreibt, oder mit ähnlichen Rührvorrichtungen. Jedenfalls läßt ſich ſchon jetzt aus dem Urteil entnehmen, daß die Germania- und Hartmann-Schneidemeſſer keine Rührvorrichtungen im Hellwigſchen Sinne ſind.

Es kann keine Rede davon ſein, daß ſeitens der klagenden Maſchinenfabriken jemals zugegeben wurde, daß mit den Germania- und Hartmann-Maſchinen das Hellwigſche Verfhren ausgeübt werden könne. Es wurde nur behauptet: Geſetzt, daß das Hellwigſche Verfahren ausgeübt werden könne, d. h. daß man die Treber in ſtändige Bewegung bringen könne (wobei noch dahingeſtellt bleibt, ob dies eine Bewegung im Sinne des Hellwigſchen Patentes iſt), ſo iſt keine Rede davon, daß das Hellwig-Verfahren jemals vorliege, wenn man Pauſen eintreten laſſe, d. h. alſo überhaupt jede Grundlage für das ſtändige Inbewegungerhalten fortnehme. —

Im übrigen werden wir nach Vorliegen der Begründung des Landgerichts noch ganz ausführlich auf die Sache eingehen.

Windiſch.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Francis C. Frary und Arthur C. Dennis: Die Veränderung der Stärke durch gasförmige Salzſäure.

Stärke wurde bei 105° getrocknet und bei verſchiedenen Temperaturen mit wechſelnden Mengen trockner gasförmiger Salzſäure behandelt. Die Stärke verſchluckt ſchnell die Salzſäure unter Bildung von löslicher Stärke. Der Vorgang iſt abhängig von der Temperatur und der Einwirkungsdauer der Säure. Bei mittleren Temperaturen war die Umwandlung in $^1/_2$ Stunde durchgeführt; in der Kälte waren hierzu 24 Stunden nötig. Bei höheren Temperaturen bildet ſich Dextrin, beide Vorgänge laufen aber immer nebeneinander her, ſo kommt es, daß die lösliche Stärke des Handels ſtets mehr oder weniger Dextrin enthält.

(Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1915, 7, 214.) W.

G. Roſſi: Über den Einfluß der Kapillarität auf die Ableſung an Saccharometern für Bierwürzen.

Die Kapillaritätskonſtante der Bierwürzen iſt kleiner als die von Rohrzuckerlöſungen; infolgedeſſen erhält man mit einem auf letztere eingeſtellten Saccharometer, bei gleichem Rohrzuckergehalt, in Bierwürzen zu hohe Werte. Der Unterſchied iſt gleich $\frac{k \,.\, d}{P}$ worin P das Gewicht des Saccharometers in Gramm, d der Durchmeſſer der Spindel in Millimeter und k ein von der Kapillaritätskonſtanten abhängiger Faktor iſt. Verfaſſer macht genauere Angaben über die in der Praxis zu berückſichtigenden Korrekturen.

(Annal. Chimica applic. 1914, I, 314.) W.

Eugen Vlahuta: Darſtellung von Pepton aus Bierhefe und deſſen Rolle bei der Gärung.

Verfaſſer ſuchte, ausgehend von dem Gedanken, daß die Herkunft der Hefe und die Ernährung mit Eiweißſtoffen im Zuſammenhang ſtehen, die Eiweißſtoffe der Bierhefe in Pepton überzuführen und ſtellte die Wirkung dieſes Peptons feſt. Verfaſſer benutzte friſche, bei 50—100 Atm. gepreßte Hefe und Trockenhefe. Die gepreßte Hefe wurde unter Abkühlung in kleinen Mengen in 70proz. Schwefelſäure eingetragen, drei Stunden bei niederer Temperatur und drei Tage bei Zimmertemperatur digeriert. Die braune Flüſſigkeit wurde in 1500 ccm kaltes, deſtilliertes Waſſer eingetropft, mit Barythydrat bis zur ſchwach alkaliſchen Reaktion verſetzt und filtriert. Das Filtrat iſt von gelblicher Farbe, gibt die Biuretreaktion und alle Farbenreaktion der Eiweißkörper; ſie enthält Phosphorſäure. Bei Verwendung der Trockenhefe wurden 100 g dieſer Hefe auf 200 ccm 70proz. Schwefelſäure benutzt.

Mit der Peptonlöſung ſtellte der Verfaſſer folgende Verſuche an: 20 ccm Peptonlöſung und 0,2 ccm Toluol, daneben dieſelben Löſungen und Zucker wurden in Gärkölbchen verbracht. Daneben wurden noch Gärverſuche angeſtellt mit Azetonhefe, bei welchen der zugeſetzte Kochſaft durch Peptonlöſung erſetzt war.

Verfaſſer ſchließt aus den Ergebniſſen ſeiner Verſuche, daß das aus Bierhefe hergeſtellte Pepton Gärung hervorrufen kann. In der Peptonlöſung iſt alſo der die Gärung erregende Körper enthalten, der als Alkoholaſe oder beſſer als Peptonalkoholaſe bezeichnet werden kann. Dieſer Körper braucht alſo nicht mehr als eiweißartige Subſtanz angeſprochen zu werden, vielmehr als ein erheblich einfacher zuſammengeſetzter Körper, deſſen Zuſammenſetzung bis zu einem gewiſſen Grade derjenigen der Peptone ähnlich iſt.

(Bull. de la Sect. scientif. de l'Academie Roumaine 1914/15, 3, 123.) W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Faßtransportſchwinge mit periodiſchem Umlauf.

C. A. Neubecker in Offenbach a. M.

1. Faßtransportſchwinge, dadurch gekennzeichnet, daß der Umlauf derſelben periodiſch erfolgt in der Weiſe, daß nach erfolgtem Überheben der Fäſſer von einer zur anderen Arbeitsſtelle die Transportſchwinge eine Pauſe macht, wobei die Still- und Wiederinbetriebſetzung ſelbſttätig erfolgt.

2. Faßtransportſchwinge nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauer der Pauſe der Faßgröße entſprechend oder von anderen Umſtänden abhängig in beſtimmten Grenzen durch Einſtellung von Hand beſtimmt werden kann.

(D. R. P. Nr. 281 691 vom 1. November 1912.)

10. Juli 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 28.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

H. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.** Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Verwendung von Aluminium im Brauereibetriebe. S. 237.
Vergleichende Betrachtungen zwiſchen der Arbeit von W. Windiſch: „Warum keimt die getrocknete bezw. abgelagerte Gerſte beſſer als die friſch geerntete?“ und dem Aufſatz von Ernſt Ludwig: „Trocknen und Keimen von Getreide“. S. 238.
Die im April und Mai 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze. S. 243.
Patent-Angelegenheiten. S. 244.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Verwendung von Aluminium im Brauereibetriebe.

Von **F. Schönfeld.**

Die Herſtellung des Bieres in der Brauerei baut ſich nicht auf einem einzigen Arbeitsvorgang auf, ſondern benötigt eine große Anzahl von verſchiedenen Bearbeitungs- und Behandlungsmaßnahmen, zu deren Durchführung wieder verſchiedene Geräte, Maſchinen, Einrichtungen und Räume beanſprucht werden. Dieſe Verſchiedenheit in den Zwecken, denen die einzelnen Gerätſchaften dienen, bringt es mit ſich, daß im Brauereibetriebe nicht allein Stein, Holz und Eiſen zur Herſtellung und zum Einbau derſelben Verwendung gefunden haben.

Außer Eiſen ſind noch andere Metalle in umfangreicherem Maße dazu herangezogen. Abgeſehen von elektriſchen Anlagen mit Motoren, Leitungsdrähten uſw. iſt Kupfer zu Bier- und Würzeleitungen verarbeitet. Die Kühlapparate, Bottichſchwimmer, Füllkeſſel für Faß- und Flaſchenbier ſind ebenfalls aus Kupfer hergeſtellt. Für Hefereinzuchtapparate iſt ausſchließlich Kupfer benutzt, und der ſtolzeſte und impoſanteſte Raum in der Brauerei, das Sudhaus, birgt nicht bloß die gewaltigen kupfernen Pfannen in ſich, ſondern erhält auch ſeinen glänzenden Schmuck durch die kuppelartig gewölbten, hochragenden, kupfernen Hauben der Maiſchbottiche und Würzepfannen.

Meſſing und Bronze findet Verwendung in den Läuterbottichen, den vielfachen Ventilen, Verſchraubungen, Bierfiltern und anderen Einrichtungsgegenſtänden.

Dieſen geſellt ſich nun ſeit einiger Zeit auch noch das Aluminium hinzu, das bei ſeinen erſtmaligen Anwendungsformen allerdings völlig enttäuſchte und verſagte. Es war das bei der Herſtellung von Füllrohren für Bierabfüllapparate, wo es ſich nur von ſehr kurzer Lebensdauer erwies, da es im Gebrauch durch die Einwirkungen des Bieres zerſetzt wurde.

Seitdem hat ſich die Verwendungsfähigkeit, nachdem bei der Gewinnung des Metalles ein weſentlich höherer Reinheitsgrad erreicht und die Bedeutung der Kalt- und Warmbearbeitung, ſowie der Dichte in dem kryſtalliniſchen Gefüge der Aluminiumbleche für die Widerſtandsfähigkeit gegen zerſetzende Einwirkungen in vollem Umfange erkannt worden war, weſentlich erhöht, und Aluminiumgerätſchaften ſind in zahlreichen verſchiedenen Verwendungsarten in der Brauerei mit guten Erfolgen in Benutzung. Geht man nun aber die einzelnen Abteilungen im Betriebe der Brauerei durch, um ſich ein Bild davon zu machen, wo und in welcher Form das Aluminium Verwendung gefunden hat, ſo beobachtet man, daß die Aluminiumgerätſchaften ganz ungleich auf die verſchiedenen Arbeitsgebiete verteilt ſind.

Es iſt ſelbſtverſtändlich, daß Aluminium techniſch nur zu ſolchen Gegenſtänden verarbeitet werden kann, für welche es die erforderliche Geeignetheit beſitzt. So kommt es, daß im Maſchinen- und Keſſelhaus, in der Mälzerei und auf der Darre Aluminiumgegenſtände ganz und gar fehlen, und ſo erklärt es ſich ferner, daß auch im Sudhaus keine Verwendungsmöglichkeit gegeben iſt, weil die Beanſpruchung der in Frage kommenden Geräte und Einrichtungen weit über die Materialwiderſtandsfähigkeit und Materialeigenſchaften hinausgeht, welche das Aluminium beſitzt, die aber Vorausſetzung ſind für eine weitgehende, techniſche Verarbeitung. Höchſtens, daß mal Würzeſchwimmer daraus hergeſtellt werden, für welche ſich das Aluminium verhältnismäßig gut eignet. Denn hierbei wird ihm ein nach und nach ſich bildender Anſatz von Würzeſtein als Schutzmittel verliehen, welcher es gegen Angriffe von Feuchtigkeit und Sauerſtoff ſchützt. Daß letztere Faktoren die Angriffe im täglichen Gebrauch vor allem bewirken, erkennt man u. a. auch daran, daß an den von Würze nicht berührten Stellen des Schwimmers die Aluminiumoberfläche gleichmäßig angefreſſen iſt. Da, wo die Schwimmerſtange in der Meſſingführung der Pfannenhaube ſitzt, iſt aber die Einwirkung am ſtärkſten und hier finden ſich ſtarke, tiefgehende Einfreſſungen.

Die weitausgedehnteſte Benutzung hat das Metall aber im Gärkeller gefunden, wo es in Form von mancherlei Kleingerätſchaften, wie Hefenwannen, Hefeeimer, Satzlöffel, Satzkrücken und Sieben verwendet wird, in umfangreichſter und impoſanteſter Geſtalt aber als Gärbottich.

Auf den erſten Blick will es faſt eigenartig erſcheinen, daß gerade in denjenigen Betriebsräumen, in welchen die chemiſchen Einwirkungen auf das Aluminiummetall am ſtärkſten einſetzen, die Aluminiumgerätſchaften am zahlreichſten im Gebrauch ſind. Bekanntlich übt Näſſe in Verbindung mit Sauerſtoff eine ſtark oxydierende, mit der Zerſetzung der metalliſchen Struktur verbundene Einwirkung auf das Aluminium aus. Verſchiedentlich iſt hierüber in der Wochenſchrift ſchon berichtet worden. Wenn trotzdem zahlreiche Aluminiumgeräte im Gärkeller Verwendung finden, ſo hängt es einmal damit zuſammen, daß das Aluminium ſich beſonders deshalb dazu eignet, weil es die Ausführung recht handlicher, leichter und mühelos rein zu haltender Geräte geſtattet. Der weitere Grund liegt aber darin, daß Hefe und Bier Aluminium ſo gut wie garnicht angreifen und auch ſelbſt nicht durch Aluminium nachteilig beeinflußt werden. Die Nichtangreifbarkeit läßt ſich vor allem darauf zurückführen, daß abgeſehen von der zu ſchwachſauren Beſchaffenheit der Mangel an Sauerſtoff Bier und Hefe die Zerſetzungskraft Aluminium gegenüber nehmen.

Die Bedeutung dieſer Faktoren läßt ſich durch einfache Verſuche erweiſen. Hängt man an einem Faden eine Aluminiumplatte in einen Gärbottich hinein und zwar derart, daß die Platte teils in das Bier hineinragt, teils ſich aus dem Bier erhebt, ſo kann man beobachten, daß, wenn auch dieſer Verſuch ſich von Monat zu Monat ausdehnt und ſchließlich Jahr und Tag weitergeführt wird, ein Angriff auf das Aluminium nicht ſtattfindet. Hängt man aber Platten derſelben mechaniſch-phyſikaliſchen Struktur und Bearbeitungsart außerhalb der Bottiche im Keller auf, ſo zeigt ſich im Laufe der Zeit, wie Verſuche in der Hochſchulbrauerei gelehrt haben, ein ganz anderes Bild. Nach und nach überziehen ſich die Platten mit einem warzenartigen oder pilzigen, weißen, dicken Anſatz und machen den Eindruck, als ob ſich dicke Kahmſchichten darauf angeſetzt hätten. Es iſt aber keine Pilzvegetation, ſondern eine Oxydbildung, hervorgerufen durch die Wirkung des Sauerſtoffes in Verbindung mit der Feuchtigkeit. Die Anſätze ſind ungleich ſtark und ungleich verteilt. Da, wo mehr Feuchtigkeit, ſei es in Geſtalt von gegengeſpritzten Tropfen od. dgl., ſich anſetzt, entſtehen die ſtärkſten Angriffe und Oxydablagerungen. Entfernt man dieſe, die wie Pulver ſich abſtoßen laſſen, ſo treten unter denſelben tiefe Einfurchungen zutage, ſowie dazwiſchenliegend beulenartige Erhöhungen, welche ſich mit einem harten Gegenſtand leicht aufſchneiden laſſen, in ihrem Inneren ebenfalls pulvriges Aluminiumoxyd enthalten. Es ſcheint faſt, als ob bei Nichtbenutzung das Metall viel ſtärker der Zerſetzung anheimfällt, als wenn es ſtändig in Gebrauch iſt. Es ſcheint allerdings nur ſo, weil in der Zeit der Ruhe ſich das aus dem Aluminium bildende Oxyd immer mehr und mehr anhäuft und dem Auge leicht ſichtbare auffällige Kruſten erzeugt. Bei einer ſtändigen Benutzung wäre das nicht möglich, da ſchon die geringſten Mengen von dem Aluminiumoxyd hierbei ſtets wieder beſeitigt werden.

Für die Verwendung zu einfachen Gerätſchaften im Keller bedarf das Aluminium keiner weiteren Schutzſchicht etwa in Form eines Anſtriches. Nur bei der Verwendung zu Gärbottichen iſt ein ſolcher Schutz dringend notwendig. Dieſen Schutz gibt man aber dem Bottich nicht nach innen, wie es bei den Holzbottichen der Fall iſt, welche gerade im Innern durch Lack, Paraffin, Pech uſw. geſchützt werden müſſen, außen dagegen eines Schutzes nicht benötigen, ja einen ſolchen äußeren Anſtrich garnicht vertragen, ſondern gerade im Gegenteil nach außen. Freiſtehende Aluminiumbottiche ſtreicht man außen mit Lack an, eingebaute bzw. einmauerte ſichert man gegen die chemiſchen bzw. elektrolytiſchen Einwirkungen ihrer Umfaſſungen mit einem beſonderen, das Metall nach außen völlig abſchließenden Deck- und Schutzmittel. Doch dieſes Kapitel der Aluminiumgärbottiche iſt ein ſo umfaſſendes, daß es in einem Aufſatz für ſich behandelt werden muß.

Aluminium findet auch im Lagerkeller entſprechende Verwendung. Lagerfäſſer aus Aluminium zu bauen hat man vor einiger Zeit auch ſchon begonnen, iſt aber von einer Überlegenheit derſelben über Lagergefäße von anderem Material noch nicht durchdrungen. Darum ſteckt dieſe Frage eigentlich noch in dem Stadium des Verſuchs. So weit mir es ſcheint, kann ſich die Praxis nicht beſonders hierfür erwärmen, bringt ihr jedenfalls kein ſo lebhaftes Intereſſe entgegen, als der Verwendung des Aluminiums zum Bau von Gärgefäßen.

Für die Herſtellung von Transportgebinden hat man ebenfalls ſchon Aluminium zu verwenden geſucht, indem man einen beſonderen Aluminimbehälter ſchuf, um den man eine Holzummantelung legte. Fraglos laſſen ſich ſolche Gebinde gründlicher reinigen und vollkommener reinhalten, zumal, abgeſehen davon, daß das dichte Gefüge des Metalls ein Eindringen von Mikroben unmöglich macht, eine Behandlung der zurückgebrachten Fäſſer mit heißem Waſſer ſtatthaft iſt, was dieſen gegenüber den Holzgefäßen eine große Überlegenheit gibt. Wenn die fabrikmäßige Anfertigung ohne weſentliche Schwierigkeiten möglich iſt, und Haltbarkeit und Beanſpruchung gegen Stoß, Schlag, Druck eine gute iſt, ſchließlich die Preisfrage für die Anſchaffung kein Hindernis bildet, dann, ſollte ich meinen, könnte dem Transportgefäß aus Aluminium erhöhte Beachtung geſchenkt werden.

Bei Transportgebinden hat man ſich des Aluminiums aber auch ſchon in anderer Form bedient. Das ſind die Eichplatten. Die Zerſetzlichkeit und Angreifbarkeit durch den Sauerſtoff der Luft in Verbindung mit der eigentlich ſtets bei den Bierfäſſern vorhandenen Näſſe hat ſich aber in einem derart erheblichen Umfange geltend gemacht, daß allgemeinen Klagen aus der Praxis zufolge Platten nach verhältnismäßig kurzem Gebrauch völlig zermürbt worden ſind. Das iſt ſchon verſtändlich, wenn man bedenkt, daß dabei das Anſetzen von Bierreſten in den Vertiefungen, die Bildung von Säuerungsbakterien und die Erzeugung von Säure durch dieſelben begünſtigend auf einen ſchnellen Verfall der Metallplatten mitwirkt; ſchließlich aber ein Bearbeiten der Fäſſer, beſonders der äußeren Böden, mit Sodalöſung zwecks gründlicher Reinigung erforderlich wird, die Soda aber gerade noch weit ſtärker zerſtörend wirkt als die vorigen Mittel. Darum iſt die Verwendung des Aluminiums für dieſe Platten nicht rätlich.

Bei der Behandlung der Aluminiumgeräte mit Desinfektions- und Reinigungsmitteln iſt Vorſicht am Platze. Von den bekannten Mitteln, welche in der Brauerei Verwendung finden, iſt ohne jede Angriffswirkung eigentlich nur Formaldehyd.

Allgemeinhin ſind Säuren dem Aluminium weniger gefährlich als Alkalien. Wenngleich auch ſie es je nach Art und Konzentration, unter der ſie verwendet werden, angreifen. Fluor-Ammonium und Pyrizit in 1prozentiger Löſung, in welcher Form dieſe bei der Durchführung von Desinfektionen im Brauereibetrieb benutzt werden, wirken verhältnismäßig am wenigſten ſchädlich ein. Stärker ſchon iſt die Wirkung des Antiformins und des Montanins. Antiformin greift ſchon in der gebräuchlichen Verdünnung von 2 pCt. derart erheblich an, und Montanin wirkt in gleicher Verdünnung noch ſtärker zerſetzend, daß vor dem Gebrauch derſelben bei Aluminiumgeräten gewarnt werden muß. Die Benutzung von Fluor-Ammonium und Pyrizit iſt aber durchaus noch angängig, ſobald die Einwirkungszeiten nicht zu lange ausgedehnt werden.

Gegen alkaliſche Mittel iſt Aluminium gar nicht geſchützt. Es iſt deshalb die Benutzung von Soda, Lauge und Kalk völlig unzuläſſig, da dieſe ſelbſt bei weitgehender Verdünnung das Metall in Löſung bringen und zerſtören.

Noch weit gefährlicher iſt Queckſilber, welches faſt momentan durch Bildung von Amalgam das Aluminium löſt und dickſte Platten glatt durchlöchert. Thermometer oder Spindeln mit Queckſilberfüllung dürfen daher auf keinen Fall bei Aluminium-Geräten und -Bottichen verwendet werden.

Auf Aluminium legt ſich, wie allgemeine Beobachtungen in der Praxis gelehrt haben, Würze- und Bierſtein ſehr feſt an, ſo daß die Anwendung von mechaniſchen Mitteln, wie der Bürſte, zur Entfernung derſelben vielfach ohne jeden Erfolg bleibt. Da hilft denn gewöhnlich in wirkſamer Weiſe ein Einſtreichen mit einer 10—15proz. Salpeterſäure, welche nach mehrſtündiger Einwirkung die Anſätze lockert bzw. löſt, ſo daß ſie mit der Bürſte beſeitigt werden können. Daß ſich der Bierſtein ſo überaus feſt auf Aluminium abſetzt, mag wohl darauf zurückgeführt werden können, daß die Oberflächen-Beſchaffenheit des Metalles im Gebrauch im Brauereibetriebe ſehr ſchnell, begünſtigt durch die dem Metalle innewohnende Struktur, infolge der, wenn auch nur vorübergehenden und ſchwachen Angriffswirkung der im Bier erzeugten Säure, eine Unzahl von feinen und feinſten Unebenheiten annimmt, in welchen die Ablagerungen einen feſten Halt finden. Wie feſt ſich dieſe anſetzen können, und wie ſchwierig die Beſeitigung unter Umſtänden iſt, geht aus einer Mitteilung von Horch und Schönfelder (Wochenſchrift für Brauerei 1914, Nr. 27) hervor, derzufolge ſogar eine 50prozentige Salpeterſäure erſt imſtande war, ſie in Löſung zu bringen, bzw. derart aufzuweichen und zu lockern, daß ſie darauf durch Bearbeitung mit der Bürſte entfernt werden konnten.

In dieſer Hinſicht zeigt das Aluminium namentlich gegen glasemaillierte Gär- und Lagergefäße ein zum Teil ſtark abweichendes Verhalten, denn die Entfernung des Bierſteines von der Emailleſchicht iſt gewöhnlich ſchon unter Benutzung von mechaniſchen Mitteln leicht durchführbar.

Vergleichende Betrachtungen zwiſchen der Arbeit von W. Windiſch: „Warum keimt die getrocknete bezw. abgelagerte Gerſte beſſer als die friſch geerntete?“ (Wochenſchrift für Brauerei 1905, Nr. 7, S. 89) und dem Aufſatz von Ernſt Ludwig: „Trocknen und Keimen von Getreide“ (Allg. Br.- u. Hopf.-Ztg. 1915, Nr. 142).

Von Ernſt Ludwig.

Einleitende Bemerkung: Der Artikel „Trocknen und Keimen von Getreide“ von Ernſt Ludwig in Nr. 142 der „Allg.

Brauer- und Hopfen-Zeitung gab mir Veranlaſſung, Herrn Ludwig zu erſuchen, meine im Jahre 1905 in der „Wochenſchrift für Brauerei" S. 89 veröffentlichten Unterſuchungen über die Frage: „Warum keimt die getrocknete bzw. abgelagerte Gerſte beſſer als die friſch geerntete?" einmal unter dem Geſichtswinkel der von ihm vertretenen Strahlungstheorie zu betrachten. Herr Ludwig hat dieſem Erſuchen entſprochen. Dem intereſſierten Leſer muß es überlaſſen bleiben, meinen Artikel im Original noch einmal zu leſen. Im nachſtehenden ſtellen wir die Stellen meines Artikels, zu denen Herr Ludwig ſich vom Standpunkt ſeiner Theorie aus äußert, neben die Bemerkungen Ludwigs.

Kurz zuſammenfaſſend hatten meine damaligen Unterſuchungen den Zweck, feſtzuſtellen, in welchem Teil des Gerſtenkornes, dem Endoſperm oder dem Embryo, die Veränderungen beim Trocknen oder Lagern vor ſich gehen, die zu einer Verbeſſerung der Keimfähigkeit gegenüber der nicht getrockneten oder gelagerten Gerſte führen.

Wir trennten damals die Embryonen der Gerſtenkörner von den Endoſpermen und unterwarfen die getrennten Teile der Trocknung bzw. Nichttrocknung, vereinigten dann die getrennten Teile wieder und unterwarfen die ſo wieder hergeſtellten Körner der Keimung.

Unſer Hauptergebnis war, daß für die Verbeſſerung der Keimfähigkeit der Gerſte durch Trocknen in der Hauptſache die Veränderungen maßgebend ſeien, die ſich im Gerſtenembryo abſpielen, und nicht die im Endoſperm verlaufenden. Windiſch.

Stellen aus dem Artikel von W. Windiſch.	Erläuterungen dazu von E. Ludwig.
1. S. 89, Spalte 2, Abſ. 1, 2 u. 3: „In feuchten Jahren kann man oft die Beobachtung machen, daß eine Gerſte, alsbald nach der Ernte im Laboratorium auf Keimfähigkeit unterſucht, unbefriedigend oder gar ausgeſprochen ſchlecht keimt, während dieſelbe Gerſte ſpäter im Betriebe der Gärungsgewerbe, bei der Verarbeitung zu Malz, eine zufriedenſtellende oder ausgezeichnete Keimfähigkeit aufweiſt. Auch die Praxis weiß aus Erfahrung, daß eine friſch geerntete Gerſte, zumeiſt in ungünſtigen Jahren, ungünſtig insbeſondere der Ausreifung infolge anhaltend ſchlechter Witterung, ſchlecht keimt, daß ſie aber ihre Keimfähigkeit durch längeres Lagern, verbunden mit fleißigen Umarbeiten und Lüften, erheblich verbeſſert . . . . Durch zahlreiche Verſuche im Laboratorium, ebenſo auch in der Praxis, iſt ferner feſtgeſtellt worden, daß dieſe Verbeſſerung der Keimfähigkeit, ſtatt durch längeres Lagern, in kürzeſter Zeit durch einfaches Trocknen der Gerſte bei mittleren Temperaturen erzielt werden kann."	1. Beim Lagern von Getreide tritt langſames, beim Trocknen raſches Waſſerverdunſten ein; bei erſterem emaniert die Energie aus dem Stärkemehl, und es kommt keine größere latente Wärme zu für den Eiweißinhalt; bei letzterem nehmen der Keimling und die Kleberſubſtanz noch mehr Energie von außen auf und halten ſie für lange Zeit feſt. Getrocknete Frucht muß daher größere Keimungsenergie haben als nur gelagerte.
2. S. 89, Sp. 3, Abſ. 2 u. 3. „Verfaſſer beobachtete bei ſtark beregneter und ſchlecht kommender Gerſte gelegentlich eine erhebliche Verbeſſerung der Keimfähigkeit durch folgendes Verfahren: die Gerſte wurde 18 Stunden im Exſikkator über Schwefelſäure ſtehen gelaſſen, dann in einer trocknen Flaſche geſchüttelt, vom Staub befreit, dann mit Waſſer gründlich gewaſchen und in den Keimapparat gebracht. Auch hier kann die Entfernung des Pilzſchleimes mit zur Veranlaſſung der Keimfähigkeit beigetragen haben, wenngleich ich annehme, daß hierbei auch noch andere Vorgänge im Spiele ſind."	2. Durch Waſchen der Frucht werden die ſchädlichen Schimmeleinwirkungen beſeitigt. Die größere Keimfähigkeit kann aber auch auf Energieeinſtrahlung von im Waſſer gelöſten Emanationen von Helium, Neon, Lythium uſw. zurückzuführen ſein, radioaktives Waſſer z. B. beſchleunigt die Keimung, hat alſo die Keimungsenergie verſtärkt.
3. S. 90, Spalte 1, Abſ. 1: „Das Ergebnis (Hotters, Verbeſſerung der Keimfähigkeit durch Lagerung ohne Waſſerentziehung) konnten wir bei unſerem in großem Maßſtab ausgeführten Gerſtentrocknungsverfahren ebenfalls feſtſtellen: Eine ganze Reihe von Gerſten, die in luftdichtverſchloſſenen Flaſchen aufbewahrt wurden, verbeſſerten bis zu einem gewiſſen Grade ihre Keimfähigkeit, wenn auch lange nicht in dem Maße, wie beim luftigen Lagern in aufgehängten Säckchen."	3. In verſchloſſenen Gefäßen gelagerte Gerſte gibt einigen Waſſerdampf an den Luftraum ab, damit emaniert auch eine entſprechende Menge Strahlungsenergie des Mehlkörpers. Weil aber aus dieſem nicht alles Waſſer herausgeht, bleiben Salze gelöſt und Energien im Mehlkörper latent, die gegen Einwirkung der Eiweißenergie Widerſtand leiſten, die Keimwirkung muß alſo eine langſamere oder ſchlechtere ſein. Bei in Säckchen aufgehängter Gerſte wird der Mehlkörper trocken, die Salze feſt, beide energieſchwach, während die Eiweiße die Energie behalten und noch durch die Lüftung, Wärme, elektriſche und Lichtwellen auf das Korn wirken und die Energie verſtärken. Friſche Luft, mäßige Wärme und Licht erhöhen auch das Wohlbehagen beim Menſchen. (Luft-Sonnenbäder.)
4. S. 90, Abſ. 2 u. 3: „Hotter ſtellte zur Erklärung der Tatſache, daß eine beſchleunigte Austrocknung der Samen im Thermoſtaten bei 40° in kurzer Zeit eine Erhöhung der Keimkraft zeitige, etwa folgende Betrachtungen an: Auf den Gang der Keimung iſt nach dem mechaniſchen Akt der Quellung die chemiſche Ausbildung der im Samen ruhenden Reſerveſtoffe für die erſte Entwicklung des Embryo von weſentlichem Belang. Dieſe Stoffumbildung ſtärkehaltiger Samen, beſtehend in der Löſung und Zerlegung der Proteinſtoffe, ſowie der Stärke, gehen der vorſchreitenden Entfaltung des Keimlings voraus. Dieſe Stoffumbildung wird durch Enzyme bewirkt. Die beim Keimprozeß ſich abſpielenden enzymatiſchen Einwirkungen ſeien auf den Gang der Keimung von Bedeutung, und zwar inſofern, als eine durch Enzyme herbeigeführte ſchnellere Nutzbarmachung der Samenſtoffe für den Embryo von einer intenſiven Entwicklung derſelben begleitet ſei."	4. Die Anſicht Hotters, daß die Quellung ein mechaniſcher Vorgang ſei, iſt nur bedingt richtig. Mechaniſch erfolgt wohl der Waſſerdampfeintritt durch den größeren Druck der Atmoſphäre aber nur, wenn im Innern ein Unterdruck herrſcht. Dieſen erzeugt ſich das Korn ſelbſt durch Abbau ſeiner verſchieden dichten Eiweißſtoffe, durch Atomzerfall und daraus entſtehende Wärmeverluſte. Hotter fand eine größere Menge Stickſtoff, alſo Zerfallprodukte von Eiweiß; die Diaſtaſe hat damit nichts zu tun.

5. S. 90, Sp. 2, Abſ. 4: „Auf Grund zahlreicher, an einigen Hundert Gerſten durchgeführten Verſuche nimmt durch die Trocknung und Lagerung die Geſamtlöslichkeit der Stoffe im Gerſtenkorn nicht weſentlich zu. Durch Trocknen und Lagerung nahm bei unſeren Verſuchen bei dem größten Teil der Gerſten der waſſerlösliche Stickſtoff zu, der kongulierbare Anteil aber ab. Das direkte Reduktionsvermögen, ebenſo das nach ſchwächerer Inverſion nahm bei der Hälfte der Gerſten zu, bei der anderen Hälfte ab. Ebenſo nahm bei über der Hälfte der Gerſten die waſſerlösliche Phosphorſäure zu.“

5. Es nimmt durch Trocknung und Lagerung die Geſamtlöslichkeit der Stoffe im Gerſtenkorn nicht weſentlich zu, dagegen war das der Fall mit dem waſſerlöslichen Stickſtoff, während der koagulierbare abnahm. Durch Trocknung iſt eine größere Energiemenge nur in den Stickſtoff gegangen, hat hier Spannungsdifferenzen erzeugt und die ſchwerlöslichen in leichtlösliche Eiweiße abgebaut. Bei den Salzen und dem Stärkemehl iſt die Trocknungswärme nur zur Waſſerverdampfung ausreichend geweſen, nicht aber zum Atomzerfall und zur inneren Wärmeentwicklung. Die Geſamttätigkeit blieb alſo dieſelbe. Das grobe Gefüge des Stärkemehles iſt nicht im Staned, latente Wärme zu halten, die Energie fällt wie durch ein Sieb wieder heraus.

Wenn in demſelben Abſatz geſagt wird, daß bei über der Hälfte der Gerſten die waſſerlösliche Phosphorſäure zunahm, ſo iſt das wieder ein Beweis für meine Strahlungstheorie. In meiner Studie über Strahlung führte ich an, daß gewärmte Speiſen und Suppen ſalziger ſchmecken, als friſch gekochte. Da kein neues Salz zugegeben wurde, kann die größere Energie auf die Zungennerven nur an der erneut zugeführten Wärme liegen, dieſe Wärmeionen haben ſich an die Salzionen angelagert und damit die Menge erhöht.

Ich ſehe die Wärmeionen als H-Jonen an, die mit den meiſten ſpezifiſch ſchweren Elementen Verbindungen eingehen. Der Phosphor zerfällt in H-Jonen, bei Zuſtrömen ſolcher aſſimiliert er ſie und verſtärkt ſich.

„Die Geſamtlöslichkeit (1) nahm nicht weſentlich zu, das direkte Reduktionsvermögen (2) und das noch ſchwächere Inverſionsvermögen (3) nahm bei der Hälfte der Körner zu, bei der Hälfte ab.“

Alle drei Vorgänge ſind nur denkbar und möglich, wenn man eine Energie vorausſetzt, die die Gleichgewichtslage der Atomionen ſtört. Da eine Störung nicht, oder nur wie in Punkt 2 und 3 alternativ, eingetreten iſt, muß geſchloſſen werden, daß die durch Trocknen unzweifelhaft zugekommene Wärmeenergie für eine Störung der Gleichgewichtslage unzulänglich war.

6. S. 90, Sp. 2, Abſ. 5: „Im Einklang mit den Schlüſſen Hotters ſcheinen ferner unſere Verſuchsergebniſſe bezüglich der Zunahme der diaſtatiſchen Kraft beim Lagern der Gerſte zu ſtehen. Dieſe nahm tatſächlich bei etwa zwei Drittel ſämtlicher Gerſten, und zwar manchmal ganz erheblich zu. Bei den aus der Praxis eingeforderten Gerſten war dies auch bezüglich der proteolytiſchen Kraft der Fall.“

6. Die diaſtatiſche Kraft nahm bei $^2/_3$ der Gerſten zu. Es deckt ſich das mit der Zunahme der waſſerlöslichen Phosphorſäure. Wir haben die Diaſtaſe aufzufaſſen als eine Eiweißſäure, die abhängig iſt vom Phosphorgehalt. Da dieſer ſich ſteigerte durch Zukommen von Wärmeionen, mußte auch die diaſtatiſche Kraft ſich erhöhen, d. h. die Strahlungsfähigkeit zur Umwandlung von Stärke in Zucker.

7. S. 90, Sp. 3, Abſ. 1: „Dieſe Tatſachen konnten uns jedoch keinesfalls von der Richtigkeit der Hotterſchen Theorie überzeugen. Unſere ſämtlichen Gerſten waren diaſtatiſch wirkſam; manche zeigten ſogar eine recht hohe diaſtatiſche Kraft und keimten doch nicht. Es mußten, falls der Gehalt an Diaſtaſe maßgeblich wäre, die Gerſten alle, wenn auch zum Teil langſam, Zeichen des Auskeimens geben; das taten viele aber nicht, trotz ihres Gehaltes an wirkſamer Diaſtaſe. Man darf ferner nicht außer Acht laſſen, daß die Gerſtendiaſtaſe als ſolche gar nicht im Stande iſt, Stärke zu löſen, alſo für den Keimling nutzbar zu machen; vielmehr wird ſie mit dieſer Eigenſchaft erſt ausgeſtattet oder aber es entwickelt ſich eine Diaſtaſe mit ſtärkelöſender Kraft erſt während der Keimung. Zum Ankeimen kommt alſo die Gerſtendiaſtaſe überhaupt wohl kaum in Betracht; ſie kann höchſtens ſpäter, wenn ſich die ſtärkelöſende Funktion entwickelt hat, die ſtärkeverzuckernde Funktion übernehmen.“

7. Es erſcheint richtig, daß die Diaſtaſe nichts mit der beginnenden Keimung direkt zu tun hat, und daß dieſe erſt nach erfolgter Waſſeraufnahme für Löſung der Stärke wirkſam wird. Anzunehmen iſt, daß in jedem Korn diaſtatiſche Energie vom Acker her vorhanden iſt. Um zu wirken, ſetzt ſie aber ein Übertragungsmittel auf die lockere Struktur des Stärkemehles voraus, das Waſſer. Iſt das noch nicht vorhanden, ſo gehen die eventuell ausſtrahlenden Eiweißſäureionen wie durch ein Sieb verloren.

Wenn viele Gerſten mit reichem Gehalt an Diaſtaſe nicht keimten, ſo iſt auf ein Mißverhältnis zwiſchen leicht- und ſchwerlöslichen Eiweißen zu ſchließen und daß zukommende Strahlen keine genügende Spannungsdifferenz, Eiweißabbau, Wärme und Unterdruck für Einpreſſen des Waſſerdampfes herbeiführen konnten. Nur aus dieſem Grunde blieb die Keimung aus. Beſteht jedoch ein normales Verhältnis, tritt bei Einſtrahlung Wärme auf und H-Emanation, ſo wird dieſe die Diaſtaſe verſtärken, da die Atomzerfallwärme eine viel höhere iſt, als die Trockenwärme war.

Wirkſam kann allein der Phosphor ſein, deſſen Zerfallwärme der des Radiums gleich zu ſetzen iſt und nach den Unterſuchungen von Horace Brown bei der Gärung adiabatiſch gemeſſen 106,2 g beträgt. Dieſe Wärme kommt natürlich nicht in der Geſamthöhe zur Geltung, wohl aber, verglichen mit elektriſchen Wellen, ihre Voltſpannung, die die proteolytiſche, ſtärkelöſende und ſtärkeverzuckernde Funktion bei Waſſeranweſenheit ermöglicht.

8. S. 90 Sp. 3 Abſ. 2 u. 3: „Überhaupt mußte ſich uns bald der Gedanke aufdrängen, daß es in erſter Linie, wenn nicht ausſchließlich, die Verhältniſſe ſind, in denen ſich der Keimling ſelbſt oder deſſen unmittelbare Nachbarſchaft befindet, die für die Frage der Keimfähigkeit der Gerſte in Betracht kommen. Das Endoſperm, als, wenn auch nicht gerade lebloſe, ſo doch faſt tote Maſſe, kommt erſt in zweiter Linie, in den ſpäteren Stadien des Wachstums in Betracht. . . . Die Beziehungen zwiſchen dem Embryo und dem Endoſperm

8. Abſ. 2 u. 3 deckt ſich mit den vorſtehenden Ausführungen.

ſind rein paraſitiſcher, oder beſſer geſagt, ſaprophytiſcher Natur. Man kann den Embryo eines Gerſtenkornes von ſeinem Endoſperm loslöſen, auf das Endoſperm eines anderen Gerſtenkornes oder auch Weizenkornes, oder auch auf einen künſtlichen Gelatinenährboden verpflanzen, und der Keimling wird unter geeigneten Bedingungen wachſen, wie auf ſeinem urſprünglichen.“

9. S. 90, Sp. 3, Abſ. 5: „Die friſch geerntete Gerſte keimte nach drei Tagen zu 33 pCt.; nach dem Trocknen keimte ſie zu 95 pCt.“

9. Bei der friſch geernteten Gerſte war durch Luftaustrocknung auf dem Halm und bis ins Laboratorium mit dem Verdunſtungswaſſer ſoviel Strahlungsenergie verloren bei 33 pCt., daß die Eiweißenergie die Oberhand hatte, im Innern Unterdruck herbeizuführen, bei 67 pCt. nicht; bei den 95 pCt. war völlige Emanation der Stärkemehlenergie und Anreicherung der Eiweißenergien durch die Trocknungswärme eingetreten.

10. S. 91, Sp. 1, Abſ. 2: „Es zeigte ſich nun, daß auf der Stärkegelatine die Keimlinge der nichtgetrockneten Gerſten zu 53 pCt., die der getrockneten zu 97 pCt. keimten.“

10. Der Keimling beſteht zur Hauptſache aus Eiweißſtoffen von verſchiedener Dichte. Friſche Keimlinge enthalten im lockeren Eiweiß noch mehr Waſſer, dieſes iſt fähig Emanationen aufzuſpeichern, es iſt alſo die Spannungsladung der des dichteren mehr gleich, die Differenz iſt geringer, daher auch die Jonenumlagerung, Wärmebildung und Keimung ſchwächer. Bei Trocknung wird das lockere Eiweiß energieſchwach, das dichtere energieſtärker, daher die rieſige Keimungszahl.

11. Abſ. 3: „In einer zweiten Verſuchsreihe wurden dann die Keimlinge der nicht getrockneten Gerſte ſamt Schildchen vorſichtig vom Endoſperm abgelöſt, zur Hälfte auf Stärkegelatine geſetzt, zur anderen Hälfte erſt vorſichtig getrocknet und dann ebenfalls mit dem Schildchen auf Stärkegelatine geſetzt. Die nicht getrockneten Embryonen keimten zu 57 pCt., die getrockneten zu 96 pCt.“

11. Das Ergebnis iſt in gleicher Weiſe zu begründen, die Stärkegelatine entſprach den Nahrungsbedingungen des Kornes.

12. S. 91, Sp. 1, Abſ. 5: „Eine Anzahl Körner wurde vom Embryo befreit, ein Teil der keimlingsloſen Endoſperme getrocknet, ein Teil nicht, ein Teil der Embryonen vorſichtig, d. h. bei niedriger Temperatur mit viel Luftzug getrocknet, ein Teil nicht. Dann wurden die Embryonen wieder mit dem entſprechenden Korn vereinigt und zwar in der Weiſe, daß 4 Sorten entſtanden: 1. mit getrocknetem Keimling und nichtgetrocknetem Endoſperm; 2. mit nicht getrocknetem Keimling und getrocknetem Endoſperm; 3. mit getrocknetem Keimling und getrocknetem Endoſperm; 4. mit nichtgetrocknetem Keimling und nichtgetrocknetem Endoſperm. Dieſe Keime wurden auf ein feuchtes Sandbett gelegt. Es keimten quantitativ ſehr gut die Keime der Gruppe 3 (Endoſperm getrocknet und Keimling getrocknet), auch noch ſehr gut, wie es ſchien, ein klein wenig langſamer, die der Gruppe 1 (getrockneter Keimling, nichtgetrocknetes Endoſperm), ſchlecht die der Gruppe 2 (nichtgetrockneter Keimling und getrocknetes Endoſperm), ſehr ſchlecht die der Gruppe 4 (nichtgetrocknet).“

12. Verſuchsreihe.

1. Getrockneter Keimling und nichtgetrocknetes Endoſperm.

Ergebnis: Keimung ſehr gut, etwas langſam.

Erklärung: Die Zuſammenſetzung entſpricht dem Zuſtand in der Natur nach Eintritt der Strahlung in das trockene Korn und dem Waſſereintritt in das lockere Stärkemehl infolge entſtandenen Unterdruckes. Die langſame Keimung mag darauf zurückzuführen ſein, daß aus dem naſſen Endoſperm die weniger dichten Eiweißſtoffe zuerſt Waſſer anziehen und ſich mit Emanation aus dem Salzwaſſer des Mehles anreichern, ſo daß die Spannungsdifferenz gering iſt. Nach Eintritt des Atomzerfalles entſteht dann hohe Wärme und Waſſerdampfung, die Differenz vergrößert ſich. Die Keimungsverzögerung wird dann eingeholt.

2. Nichtgetrockneter Keimling und getrocknetes Endoſperm.

Ergebnis: ſchlechte Keimung.

Erklärung: Auf dem feuchten Sandbett ſaugen die lockeren Stärkemehlzellen ſich raſch voll Waſſer, die Salze gehen in Löſung, die ſich auf das ganze Gefüge gleichmäßig verteilende Spannung läßt keine Differenz aufkommen, Keimung kann daher nicht eintreten.

3. Getrockneter Keimling und getrocknetes Endoſperm.

Ergebnis: ſehr gute, raſche Keimung.

Erklärung: Der getrocknete Keimling hat außer ſeiner eigenen Energie durch die Trocknungswärme mehr Strahlung zubekommen, das Endoſperm bei Waſſerverdunſtung Energie emaniert und iſt energieſchwach geworden. Die Spannungsdifferenz iſt ſehr hoch, daher auch die Angreifbarkeit des Endoſperms und damit die Keimfähigkeit.

4. Nichtgetrockneter Keimling und nicht getrocknetes Endoſperm.

Ergebnis: ſehr ſchlecht.

Erklärung: In beiden Partnern iſt gleichmäßige Spannung, Differenz kann auch nicht eintreten, daher ſehr ſchlechte Keimung.

12. S. 91, Sp. 1, letzter Abſatz: „Dieſe ganzen Verſuche der beiden Verſuchsreihen beweiſen aufs deutlichſte, daß der Schwerpunkt der Frage der Verbeſſerung der Keimfähigkeit der Gerſte durch Trocknung oder Lagern in der Hauptſache, wenn nicht ausſchließlich, in den Veränderungen zu ſuchen iſt, die ſie nicht im Endoſperm, ſondern in dem Keimling und den mit ihm im organiſchen Zuſammenhang ſtehenden Organen, vornehmlich dem Schildchen und ev. dem Epithel abſpielen“.

12. Der Schluß iſt richtig, daß die beſſere Keimung durch Trocknung nur in dem Verhalten der Eiweißverbindungen des Keimlinges zu ſuchen iſt, weil nur dieſe als Dauerenergiebewahrer in Frage kommen.

13. S. 91, Sp. 3, letzter Abſatz: „Die Zellwände des Epitheliums ſind ſehr dünn und nicht im geringſten kutikulariſiert. Man hat lange geglaubt, das Epithelium transportiere die Nährſtoffe aus dem Endoſperm zum wachſenden Keimling. Brown und Morris zeigten jedoch, daß das Epithel die Aufſaugetätigkeit mit den tiefer gelegenen Zellen des Skutellums und den hauptſächlichſten Axenorganen teilt, während die Eigenſchaften, die es insbeſondere phyſiologiſch von den anderen Geweben unterſcheiden, ſpeziell ſekretoriſcher Natur ſind“.

13. Es iſt nicht anzunehmen, daß, im Gewebe einheitlich zuſammenhängende Zellen eine Doppelfunktion ausüben können dahin, daß ſie ſowohl anſaugen, wie ausſcheiden nach derſelben Richtung. Die ſtangenförmigen Epithelzellen ſaugen durch Diffuſion nur auf und führen die Nahrung zum Keimling, der ſie zum Wachstum anpaßt, Sekrete der Verdauung (CO_2) gehen durch die Zwiſchenräume der Zellen und werden durch Strahlungsenergie herausgedrückt.

Die Epithelzellen werden gleichen einem feſten, waſſerundurchläſſigem Rohr aus Hornſubſtanz, deſſen beide Öffnungen mit durchläſſigen Membranen überſpannt ſind. Analogie: Kopfhaar beim Menſchen.

Die Keimung iſt ein Nahrungsprozeß, der Nahrſtoff muß in einfachſte Bauſteine zerlegt werden und von jeder Zelle ſo umgemodelt werden, daß ſich die Atome oder Jonen im Zellinnern verſchmelzen können. Dazu iſt Energie nötig zur Trennung und zum Aufbau. Dieſe Energie ſteckt im Keimlingseiweiß und wird zum Schwingen und Austritt veranlaßt, wenn Anregungsſtrahlen das Korn treffen. Die ſenkrechten Zellen des Schildchens zwiſchen Keimling und Endoſperm bilden in den Zwiſchenräumen Kanäle, wie ein Sieb, durch die die Strahlungsionen austreten können, wenn die Kanäle trocken ſind.

Sind ſie mit Waſſer gefüllt, ſo abſorbiert dieſes die ausgeſchleuderten Jonen, ſie gelangen nicht zum Endoſpern und können keine Zerſetzung einleiten.

Iſt das Korn noch friſch, ſo ſind die Kanäle voll Waſſer, Ausſtrahlung und Keimung unterbleiben; iſt jedoch das Korn trocken, ſo bleiben ſie es auch bei Waſſerzutritt in das Endoſperm, weil innerer Druck und Wärme dem Waſſereindringen entgegen wirken. Die austretenden Eiweißſtrahlen ſind Phosphoremanationen, denn das Malz enthält bis 0,1 pCt. weniger Phosphorſäure, als die Gerſte.

Durch ihren Zerfall in das Grundelement H erfolgt in dem nunmehr feuchten Mehlkörper eine Hydrolyſierung, ebenſo werden die Eiweißkörper gelöſt. Wenn aus dem Keimlingseiweiß eine Emanation erfolgte, ſo iſt damit ein Subſtanzverluſt verbunden und eine Leere eingetreten bei größerer innerer Wärme. War zuerſt durch Atmoſphärendruck nur Waſſerdampf in den Mehlkörper hereingedrückt worden, ſo wird jetzt auch in die Leere durch die Epithelzellen die hydroliſierte Maſſe des Endoſpermes nachgedrückt und wandert ioniſiert in die Zellen behufs Anpaſſung.

Zu dieſer iſt Sauerſtoff nötig, der bei der Keimung im Boden immer, beim Weichen im Quellſtock nur während der Lüftung bei der umſchichtigen Luftwaſſerweiche vorhanden iſt.

Die Sauerſtoff-Aufnahme erfolgt bei der Pflanze durch die Blätter, ſie wird im Korn nur auf dem Kornrücken ſein, wo der Blattkeim in der Blattſcheide ruht und nur durch die dünne Fruchtſchale überdeckt iſt.

Nahrungsaufnahme durch das Epithel und Sauerſtoffzugang erfolgen ſenkrecht zu einander, und da durch Phosphoratomzerfall freier H gebildet wird, entſteht, wie beim Knallgasgebläſe Waſſer unter hoher Wärmeentwicklung, das als Ausſcheidungsprodukt, wie der Harn, an dem Wurzelende austreten dürfte. Hier dient es wieder zur Aufſchließung von Nahrungsmitteln im Boden, der Kreislauf iſt auch hier zu beobachten. Auf der Tenne iſt der Schweiß das Ausſchwitzwaſſer, als weiteres Endprodukt tritt Kohlenſäure aus den Kanälen des Epitheles aus.

Reihenfolge der Keimungsvorgänge.

Betrachtet man das Korn als fertiges Lebeweſen mit Empfindungsvermögen und Entwicklungswillen begabt, ſo iſt der Keimling in der Stammachſenlage, die Plumula das Zentralnervenſyſtem oder Gehirn, der Magen liegt direkt unter den Epithelſaugzellen, das Atmungsorgan wäre Blattſcheide und Blattkeim, das Würzelchen wäre der ſpätere Mund, die Baſalborſten die Ausſcheidungsorgane und das Endoſperm das Vorratsfettpolſter, wie es beim Tier vorhanden iſt. Die auf dem Epithel direkt aufliegenden Zellen des Endoſperms ſind mit Aleuronkörpern angefüllt, einem ſchwachen Eiweiß.

Das Korn will wachſen und ſich vermehren. Das erſte Erfordernis dazu iſt Sicherung des Standortes und Einnahme einer Lage, welche dem Wachstum am günſtigſten iſt, mit dem Wurzelende nach unten. Es gilt alſo, den Schwerpunkt nach dem Wurzelkeimende zu verlegen.

Da die Wurzeln hauptſächlich aus Eiweiß beſtehen, wird bei Strahlung von außen auf die Plumula die Gegenphosphorſtrahlung die Epithelzellenkanäle durchſtrömen und die Aleuronate abbauen, die dann durch den Magen und von da zuerſt zum Wurzelkeim gelangen. Die Beſchwerung desſelben mit neuem Eiweiß und der innere Druck behufs Ausſcheidung der Verdauungsprodukte nach den Baſalborſten bewirken eine allmähliche Senkung des Kornes in ſenkrechte Stellung, falls es die Bodenſtruktur irgendwie zuläßt.

Eiweiß iſt ein ſehr leicht verderblicher Körper, es genügen alſo geringe Energien, latente Wärme oder zuſtrömende direkte Strahlen als Anregung, um einen Abbau der Aleuronate herbeizuführen.

Zur Bildung neuer Zellmembranen für den Wurzelkeim iſt Umlagerung von Kohlenwaſſerſtoffen für Zelluloſebildung nötig, bei ſchon höherer Temperatur.

In der Abhandlung „Wochenſchrift für Brauerei“ Nr. 26, 1915: „Über ein ſtärkebildendes Enzym aus Malz“ wird S. 227, zweite Spalte am Schluß die Vermutung ausgeſprochen, daß die Stärke vielleicht ein Zelluloſehydrat iſt. Nach Spalte 1, Abſ. 2 ſind die

Hüllen und Zelluloſeſkelette des Endoſperms aus Hemizelluloſe gebildet, die beim Kochen mit verdünnter Minerallöſung u. a. zu Zucker verwandelt, beim Stehen in der Kälte wieder in Hemizelluloſe zurückverwandelt werden.

Die Phosphorſtrahlung mit einem Atomzerfall bis 106° kann man als ein Kochen der Zelluloſeſkelette der Aleuronatkörper mit verdünnter Säure anſehen, es würde alſo dieſe Zelluloſe mit dem Eiweiß gleichzeitig diffuſibel als gelöſter Zucker die Epithelzellen durchwandern und den Bauſtoff für die neuen Zellmembranen des Wurzelkeimes liefern. Die ſpäter dazu nötige Abkühlung iſt gegeben durch Kondenſation des Waſſerdampfes und der Abſcheidung als Waſſer.

Das die Hemizelluloſe umwandelnde Enzym — nach Davis die Hemizellutaſe — wäre hiernach ausſtrahlende Eiweißphosphorſäure bei einer Temperatur von 75—80° oder mit einer Voltſpannung, die dieſer Temperatur entſpricht.

Der Gehalt an Aleuronaten im Endoſperm muß ſo groß ſein, daß er für Wachstum des Wurzelkeimes bis zum Durchbruch durch die Spelze ausreicht, desgleichen auch für das erſte Wachstum des Blattkeimes. Mit Durchbruch des Wurzelkeimes treten die ſtrahlungsempfänglichen und aufſpeichernden Eiweiße in den Boden, nehmen wie die Nerven die Bodengärungsſtrahlen, Salz- und Stickſtoffionen als Nahrungs- und Energiemittel auf und leiten ſie nach dem Magen und dem Zentralnervenorgan, das der Pflanze, ſo lange ſie lebt, erhalten bleibt. Nach neuen Feſtſtellungen fühlt die Pflanze und reagiert auf Störungen von außen.

Zur Entwicklung des Blattkeimes iſt nach dem Eiweiß Zuckerzufuhr nötig, da das Blatt ſpäter die Ernährung der Pflanze mit Kohlenwaſſerſtoffen zu beſorgen hat und ſein Zellplasma die Luftkohlenſäure aſſimilieren muß.

Das Klebereiweiß iſt mit ſeinem Skelett nahezu aufgebraucht, es rutſcht daher die mit Waſſer angereicherte Stärke nach unten und liegt nunmehr direkt auf dem Epithel. Die austretenden Phosphorſtrahlen wirken in nächſter Nähe auf ſie ein. Zur Stärkeüberführung in Zucker genügen aber nicht mehr die Temperaturen oder Strahlungsdichten lediglich des zerfallenden Phosphors, dazu iſt nur noch zu wenig im Korn vorhanden. Im Braukeſſel erhitzt man den Mehl- und Eiweißauszug auf 100° und führt ſomit dem Eiweiß eine erhöhte latente Wärme zu, die imſtande iſt, eine Verzuckerung des Mehles im Keſſel und dann der viel größeren Menge im Maiſchbottich herbeizuführen.

Das Enzym, genannt Diaſtaſe, iſt weiter nichts, als ein mit hoher latenter Wärme geladenes, geronnenes Eiweiß, denn bei 100° tritt ein Gerinnen ein. Ein geronnener Körper iſt wegen ſeiner dichteren Struktur in viel höherm Grade befähigt, Energiemengen aufzunehmen und feſtzuhalten, als ein flüſſiger. Beweis hierfür iſt die gewaltige, Gärung verſtärkende Strahlungsenergie des Trubes, wenn ſolcher in den Gärbottich gelangt, oder mit Hefe zu Gärungsbädern oder Packungen verwandt wird.

Die für die Diaſtaſe benötigte hohe Temperatur dürfte durch die Verbindung von Sauerſtoff und Waſſerſtoff zu Waſſer erzeugt werden (Schwitzen auf der Tenne). Schon in der Weiche muß die Luftperiode länger werden, je mehr die Vollweiche eintritt, um genügenden Sauerſtoff zur Diaſtaſebildung zu bieten. Die Umwandlung der Stärke in Zucker iſt dann möglich, und damit Ernährung und Wachstum des Keimblattes.

Mit dem Vorbrechen dieſes Atmungsorganes iſt die Weiterernährung der Pflanze geſichert, da nunmehr die Lichtenergie (alſo auch wieder die Waſſerſtoffionen) an Stelle des zerfallenden Phosphoratomes tritt.

Die Chlorophyllkörper des Blattes enthalten Eiweiße, wie das Blut, die Strahlungen aufnehmen und photokatalytiſch die durch die Wurzeln zuſtrömenden Mineralſalze, darunter hauptſächlich anorganiſche Phosphorſäure, in organiſche Verbindungen überführen.

Keimung und Wachstum ſind nach obigem auf Strahlwirkungen von außen und Atomzerfall und Bindung im Korninnern zurückzuführen, die entſtehende Zerfallwärme im Innern und der Atmoſphärendruck außen beſorgen den Waſſereintritt und die Weiterbeförderung in die Zellen bis in die höchſten Baumſpitzen, unterſtützt wahrſcheinlich durch im Boden gelöſte und durch Wärme ſich ausdehnende Emanationen.

Zum Auswachſen des Kornes auf dem Halm iſt S. 92, Spalte 2, Abſ. 2 des Artikels von W. Windiſch in Nr. 7 der „Wochenſchr. für Brauerei" 1905 ſchon richtig bemerkt, daß dieſes viel mehr bei ausgereiftem trockenem Korn nach Beregnen erfolgt, als bei ſolchem, das während einer Regenperiode nahezu zur Reife kam. Im trockenen Korn konnte ſich durch Strahlung innere Atomzerfallwärme und Unterdruck bilden, der Einpreſſen von Waſſer einleitete, im naſſen Korn nicht.

Aus der Annahme von Strahlungen, die im Eiweiß aufgeſpeichert ſind und durch neue angeregt werden, laſſen ſich alle Unterſuchungsergebniſſe des Artikels Windiſch in der „Wochenſchrift für Brauerei", Nr. 7, 1905, zwanglos erklären, ſie läßt die Trocknung der Frucht rätlich erſcheinen und ferner einen Schluß zu, daß wir in der künſtlichen Weichung in der Mälzerei noch recht weit zurück ſind, ferner, daß hier eine Beſſerung angeſtrebt werden muß und vielleicht auch erreicht werden kann.

Die im April und Mai 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze.

Von **E. Biſchkopff.**

Im April und Mai 1915 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 267 Gerſtenmalze, 2 Karamelmalze und 1 Weizenmalz unterſucht.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus. Der Farbe nach waren 18 Malze (6,8 pCt.) für hellgelbe Biere, 180 (68,8 pCt.) für gelbe, 40 (15,3 pCt.) für goldgelbe, 17 (6,4 pCt.) für braungelbe und 7 (2,7 pCt.) für braune Biere geeignet.

II. Waſſer- und Extraktgehalt.

Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 262 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 95 (36,2 pCt.), nur im Schrot bei 38 (14,5 pCt.) und nur im Mehl (ſogenannte Handelsanalyſe) bei 129 (49,3 pCt.) der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben ausgeführt.

Die übrigen 5 Gerſtenmalze wurden nur auf Waſſergehalt unterſucht.

Tabelle I. April/Mai 1915.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Mehl pCt.
18	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,55	76,7	78,0
	Niedrigſt . .	4,48	75,7	77,0
	Höchſt . . .	6,91	78,0	80,0
180	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	5,40	77,3	78,7
	Niedrigſt . .	3,22	71,2	74,1
	Höchſt . . .	11,13	79,5	80,7
40	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	5,36	76,4	77,6
	Niedrigſt . .	3,00	70,2	72,4
	Höchſt . . .	9,34	79,2	79,6
17	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	5,19	76,1	77,7
	Niedrigſt . .	2,54	74,4	75,4
	Höchſt . . .	7,00	77,7	80,4
	Braune Biere, Typus über 100			
7	Mittel . . .	5,11	76,5	76,2
	Niedrigſt . .	3,00	75,6	75,7
	Höchſt . . .	6,62	77,5	77,0

In der vorſtehenden Tabelle I ſind die mittleren, niedrigſten und höchſten Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes zuſammengeſtellt. Die Extraktgehalte der Malze wurden ermittelt auf Grund der bei 17,5° C. pyknometriſch feſtgeſtellten ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen.

In den folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 60), nach der Höhe des Extraktgehaltes in Mehltrockenſubſtanz bzw. des Waſſergehaltes geordnet, zuſammengeſtellt, da dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- bzw. Waſſergehalt der hellen Malze entſchieden ein anſchaulicheres Bild geben als die reinen Mittelwerte.

Tabelle Ia.

April/Mai 1915.

Waſſergehalt der hellen Malze.							
unter 4 pCt.		4,0 bis 4,5 pCt.		4,6 bis 5,0 pCt.		über 5 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
32	12,2	43	16,4	53	20,2	134	51,0

Tabelle Ib.

April/Mai 1915.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz der hellen Malze.									
unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt.		über 81 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
57	27,5	68	32,9	63	30,4	19	9,2	0	0

In den nachſtehenden Tabellen II und III ſind die extraktreichſten (II) bzw. extraktärmſten (III) Malze der Berichtsmonate, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

III. Auflöſung. Der Gehalt an harten ganz- und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten ganz- und halbglaſige Körner:

		Auflöſung pCt.
bis 3 pCt.	(fein)	0,4
4—7 „	(gut)	19,9
8—12 „	(befriedigend) . . .	72,9
13—17 „	(mittel)	2,8
18—22 „	(mäßig)	2,4
über 22 „	(gering)	1,6

Mit Hilfe des Diaphanoſkopes konnte in vielen Fällen eine zu ſtarke Spitzenglaſigkeit feſtgeſtellt werden.

IV. Verzuckerungszeit. Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten, in keinem Falle jedoch über 20 Minuten.

Tabelle II.
Extraktreiche Malze.

April/Mai 1915.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit	
	$\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{1}$	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
25	—	—	—	—	—	5,44	—	80,0
27	—	—	—	—	—	5,49	—	79,9
27	—	—	—	—	—	5,74	—	79,9
27	—	—	—	—	—	3,61	—	80,0
27	—	—	—	—	2	5,83	—	80,0
27	—	—	—	—	—	5,42	—	80,1
28	—	—	—	—	—	6,00	—	79,8
28	—	—	—	—	—	4,72	—	80,0
28	—	—	—	—	—	5,92	—	80,0
28	—	—	—	—	—	3,19	—	80,1
28	—	—	—	—	—	4,96	—	80,1
28	—	—	—	—	—	5,80	—	80,2
28	—	—	—	—	—	4,31	—	80,4
28	—	—	—	—	—	6,03	—	80,4
29	20	70	10	2	3	4,83	79,2	80,1
29	15	75	10	3	3	6,19	79,2	80,3
29	15	75	10	4	3	5,16	79,5	80,7
70	—	—	—	—	—	5,93	—	80,4

Tabelle III.
Extraktarme Malze.

Mai und April 1915.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit	
	$\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{1}$	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
25	—	—	—	—	—	6,81	75,9	78,5
26	15	75	10	5	7	5,54	75,7	77,8
27	25	65	10	14	10	5,36	73,7	76,5
29	15	75	10	5	6	4,68	75,4	76,8
29	20	70	10	4	6	6,37	—	77,3
29	20	70	10	9	8	6,51	76,7	78,4
30	—	—	—	—	—	5,80	75,3	—
30	25	65	10	5	5	6,48	75,4	76,5
31	20	70	10	10	17	4,69	71,2	74,9
31	75	25	—	8	8	4,43	71,7	76,5
31	25	65	10	3	2	9,26	75,9	77,8
31	15	75	10	5	7	9,58	76,8	78,2
31	—	—	—	—	—	11,06	—	78,7
32	25	65	10	8	8	5,48	72,2	75,2
32	15	75	10	4	4	8,14	74,7	76,6
33	35	65	—	5	5	8,37	72,2	75,4
36	20	70	10	5	5	5,96	76,9	—
37	20	75	5	4	6	5,26	70,2	72,2
37	—	—	—	—	—	9,27	—	77,7
38	15	75	10	7	6	8,50	74,7	76,7
49	20	70	10	8	6	6,03	72,9	74,7
60	—	—	—	10	8	5,81	—	77,3
61	15	75	10	18	10	3,54	74,5	76,8
73	35	65	—	15	9	6,96	74,3	76,6

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen. Auf Grund ausführlicher Analyſen von 84 Malzen konnte die Qualität bei 0 pCt. als fein, bei 28,6 pCt. als gut, bei 7,1 pCt. als noch gut, bei 28,6 pCt. als befriedigend, bei 7,1 pCt. als mittel, bei 14,3 pCt. als mäßig, bei 14,3 pCt. als gering bezeichnet werden.

VI. Der Eiweißgehalt. Von den 20 darauf unterſuchten Proben hatten in Trockenſubſtanz:

unter 10 pCt. Eiweiß 1 Probe = 5 pCt.
„ 10—11 „ „ 11 Proben = 55 „
„ 11—12 „ „ 5 „ = 25 „
über 12 „ „ 3 „ = 15 „

VII. Außereuropäiſche Gerſtenmalze. 1 Oregongerſtenmalz mit einem Waſſergehalt von 3,54 pCt. und einem Gehalt an Feinmehlextrakt in Trockenſubſtanz = 74,1 Prozent. Der Typus betrug 28. Das Korn war lang, ſchlank, ziemlich groß und dickſchalig.

VIII. Karamelmalze. Unterſucht wurden 2 Proben, die folgende Beſchaffenheit zeigten: 1. Waſſergehalt: 5,9 pCt., Extrakt des Malzes ſelbſt in Trockenſubſtanz: 40,9 pCt., mit Diaſtaſemalz vermaiſcht: 71,4 Typus 1210; 2. Waſſergehalt: 6,2 pCt., Extrakt des Malzes ſelbſt in Trockenſubſtanz: 45,6 pCt., mit Diaſtaſemalz vermaiſcht: 71,3 Typus 1340.

B. Weizenmalze.

In den Berichtsmonaten gelangte 1 Weizenmalz zur Unterſuchung. Der Waſſergehalt betrug 7,8 pCt., der Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz 83,9 pCt. Die Qualität war als gut zu bezeichnen.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. E. 20 325. Ventilationseinrichtung für pneumatiſche Mälzereien und Trockenanlagen mit einem Ventilator; Zuſ. z. Anm. E. 18 741. Fa. F. Ergang, Magdeburg. 8. April 1914.

Kl. 6f. A. 25 201. Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen und Steriliſieren von Fäſſern u. dgl. mit Ozon. Allgemeine Elektricitäts-Geſellſchaft, Berlin. 6. Januar 1914.

Kl. 42e. B. 74 612. Meßvorrichtung für Flüſſigkeiten. S. F. Bowſer & Company Inc., Fort Wayne, Indiana, V. St. A.; Vertr.: Dr. L. Gottſcho, Pat.-Anw., Berlin W. 8. 5. November 1913.

17. Juli 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 29.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Malzlieferungsvorſchriften und Berechnung bei Abweichungen der Lieferung gegenüber Garantie. S. 245.
Sudhausausbeute und Extraktſchwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller. S. 247.
Brennſtoffunterſuchungen im 1. Halbjahr 1915. S. 250.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 251.
Auszüge aus den Patentſchriften. S 251.
Patent-Angelegenheiten. S. 252.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Malzlieferungsvorſchriften und Berechnung bei Abweichungen der Lieferung gegenüber Garantie.

Von **F. Schönfeld.**

Der Malzkauf geſchieht heutzutage mit wenigen Ausnahmen auf Grund feſter Schlüſſe, in welchen Feſtſetzungen über den Preis, Zahlungszeit, Lieferzeit, Extrakt- und Waſſergehalt getroffen ſind. Vielfach werden auch darin Vereinbarungen über Herkunft der Gerſte und die Art der Vermälzung nebſt Darrung feſtgelegt.

Solche Kaufabſchlüſſe ſind z. B. auch von der Verſuchs- und Lehrbrauerei ausgearbeitet und werden in vielen Exemplaren alljährlich auf Anfordern der Praxis zur Verfügung geſtellt. In dieſen iſt u. a. auch angegeben, in welcher Weiſe die Berechnung für etwaige Mehrlieferung an Waſſer und Minderlieferung an Extrakt ausgeführt wird. Dieſe Berechnungsart iſt aber nicht die allein anwendbare. In der Praxis wählt man vielfach einen anderen Weg, indem man die zu liefernde geſamte Extraktmenge ermittelt und ſie mit der wirklich gelieferten Extraktmenge in Vergleich ſetzt. Für die auf dieſe Weiſe errechnete Minder- bzw. Mehrlieferung an Extrakt wird dann der demſelben entſprechende Preis ermittelt.

Die beiden Berechnungsarten ergeben nicht immer die gleiche Endzahl. Die Urſache für das ungleiche Ergebnis liegt in dem Umſtand, daß bei der von der V. L. B. angegebenen Berechnung für die Ermittlung der für Überſchreitung des *Waſſer*gehaltes zu zahlenden Vergütung eine nicht abſolut genaue Formel angewendet wird. Dieſe bisherige Formel lautet:

$$\frac{\text{Waſſerdifferenz} \times \text{Preis} \times \text{Lieferung in dz}}{100.}$$

Dieſer Formel müßte aber noch ein Faktor — ſogen. Garantiefaktor — angegliedert werden, welcher unter Zugrundelegung der gewährten Garantie jedesmal erſt feſtzuſtellen iſt, wenn ſie auf völlige Genauigkeit Anſpruch machen wollte. Je nach Höhe des garantierten Waſſer- und Extraktgehaltes und der Höhe des Extraktes der Lieferung fällt der Faktor verſchieden aus. Er bewegt ſich teils über 1, teils unter 1, und in den Fällen, wo er von 1 abweicht, fällt das Rechnungsergebnis auf Grund der *alten* Formel für etwaige Abzüge verſchieden von der anderen Berechnungsart aus; gleich iſt es nur dann, wenn ſich der Faktor auf 1 ſtellt. Wird dieſer Faktor jedes Mal aber in die Formel eingeſetzt, dann entfällt die Ungenauigkeit und die beiden Berechnungsarten führen zu übereinſtimmenden Werten.

Die neue Formel lautet nun:

$$\frac{\text{Waſſerdiff.} \times \text{Preis} \times \text{Lief. in dz} \times \text{Gar.-Fakt.}}{100.}$$

Um nun die jedesmalige Berechnung dieſes Faktors zu umgehen, habe ich denſelben für die Extraktgarantien zwiſchen 76 und 79 pCt. und für die Waſſergarantien zwiſchen 4 und 5,5 pCt. im Voraus ermittelt. Bei den Extraktgehalten allerdings nur in vollen Prozentzahlen. Für die Prozentzehntel muß unter Zuhilfenahme einer beſonderen Interpolation eine Zuſatzrechnung ausgeführt werden.

Folgende Beiſpiele ſeien zur Gegenüberſtellung der beiden Berechnungsarten und zum Beweiſe dafür, daß die Übereinſtimmung, unter Berückſichtigung nicht immer zu umgehender, durch Bruchzahlenabkürzung entſtehender, geringfügiger Abweichungen, eine meiſt vollſtändige iſt, angeführt.

Beiſpiel 1.

Lieferung: 2000 dz.
Preis: 35,50 ℳ für den dz.
Garantie: 5% Waſſer, 78,5% Extrakt in Trſ.
Lieferung: 5,4% Waſſer, 76,2% Extrakt in Trſ.

Berechnung I.

a) Garantie:
100 kg Trſ. liefern 78,5 kg Extrakt,
(100 – 5) kg Trſ. = $\frac{78{,}5 \times (100-5)}{100}$
= 74,575 kg Extrakt,
(100 – 5) kg Trſ. = 100 kg Luft-S.
= 1 dz
1 dz Malz . . . = 74,575 kg Extrakt
2000 dz Malz . = 74,575 × 2000 kg Extrakt
= 149 150 kg Extrakt.

b) Lieferung:
100 kg Trſ. . . = 76,2 kg Extrakt
(100 – 5,4 kg Trſ. = $\frac{76{,}2 \times (100-5{,}4)\ \text{Extrakt}}{100}$
= 72,0852 kg Extrakt
(100 - 5,4) kg Trſ. = 100 kg Luft-S.
= 1 dz
1 dz . . . . = 72,0852 kg Extrakt
2000 dz . . . . . = 72,0852 × 2000 kg Extrakt
= 144 170,4 kg Extrakt.

Soll-Lieferung . . 149 150 kg Extrakt
Iſt-Lieferung . . . 144 170,4 „ „
zu wenig geliefert 4 979,6 kg Extrakt
74,575 kg Extrakt koſten 35,50 ℳ
4979,6 kg Extrakt koſten dann

$$\frac{4979{,}6 \times 35{,}50}{74{,}575\ \text{kg}} = \mathbf{2370{,}45}\ ℳ$$

Berechnung II.

a) Abzug für Mehrwaſſergehalt nach Formel

$$\frac{\text{Waſſerdiff.} \times \text{Preis} \times \text{Lief. in dz} \times \text{Gar.-Fakt.}}{100.}$$

Berechnung des Faktors:

Der Faktor bei Garantie 78 pCt. Extrakt und 5 pCt. Waſſer gegen Lieferung von 76 pCt. Extrakt iſt laut Tabelle 1,02553.

Bei 0,5 pCt. E.-Garantie mehr iſt nach Interpolationstabelle 0,00128 × 5 = 0,00640 davon abzuziehen.

Es verbleiben 1,02553 – 0,00640 = 1,01913

Für 0,2 Mehrlieferung über 76 pCt. Extrakt wird interpoliert nach Haupttabelle: 0,00135 × 2 = 0,00270. Dies zu addiert zu 1,01913 gibt 1,02183.

Garantie-Faktor iſt ſomit 1,02183.

Waſſerdifferenz iſt 0,4 pCt.

Die Formel lautet ſomit:

$$\frac{0{,}4 \times 35{,}5 \times 2000 \times 1{,}02183}{100} = 290{,}20\ ℳ.$$

b) Berechnung des Extraktausfalls:

Formel:

$$\frac{\text{Preis} \times 100 \times \text{Extraktdiff.} \times \text{Lieferung in dz}}{\text{Extraktgarantie} \times 100}$$

$$\frac{35{,}5 \times 100 \times 2{,}3 \times 2000}{78{,}5 \times 100} = 2080{,}25\ ℳ$$

Kürzung für Mehrwaſſer . . . . 290,20 ℳ
„ „ Wenigerextrakt . . 2080,25 „
zuſammen . . . 2370,45 ℳ
Berechnung I ergibt = **2370,45 ℳ**
„ II „ = **2370,45 „**

Die Übereinſtimmung iſt alſo vollſtändig.

Beiſpiel 2.

Lieferung: 2000 dz.
Preis: 40 ℳ.
Garantie: 77% Extrakt in Trſ., 4,3% Waſſer.
Lieferung: 75,2% Extrakt in Trſ., 7,4% Waſſer.

Berechnung I.

a) Garantie:
100 kg Trſ. = 77,0 kg Extrakt
(100 – 4,3) Trſ. = $\frac{77{,}0 \times (100-4{,}3)\ \text{Extrakt}}{100}$
= 73,689 Extrakt
100 kg Luft-S. . = 73,689 kg Extrakt
2000 dz . . . . . = 73,689 × 2000
= 147 378 kg Extrakt

b) Lieferung:

100 kg Trſ. . . . = 75,2 kg Extrakt

$(100 - 7{,}4)\ \ldots = \frac{(100 - 7{,}4) \times 75{,}2 \text{ Extrakt}}{100}$

= 69,6352 Extrakt

2000 dz . . . . . = 69,6352 × 2000

= 139 270,4 kg Extrakt

Soll-Lieferung . . 147 378 kg Extrakt
Iſt-Lieferung . . . 139 270,4 " "
zu wenig geliefert 8 107,6 kg Extrakt
73,689 kg Extrakt koſten 40 ℳ
8107,6 kg Extrakt koſten

$$\frac{40 \times 8107{,}6}{73{,}689} = \mathbf{4\,400{,}98} \text{ ℳ}.$$

Berechnung II.

a) Abzug für Mehrwaſſer:

$$\frac{\text{Waſſerdiff.} \times \text{Preis} \times \text{Lieferung} \times \text{Gar.-Fakt.}}{100.}$$

Berechnung des Garantie-Faktors:

Nach Tabelle I iſt der Faktor bei 77 pCt. Extrakt und 4,3 pCt. Waſſer gegen Lieferung von 75 pCt. Extrakt = 1,017818.

Da bei der Garantie Zehntelprozente an Extrakt nicht vorhanden ſind, iſt die Interpolationstabelle diesmal nicht zu benutzen.

Für 0,2 pCt. Extraktlieferung mehr wird interpoliert aus der Haupttabelle: (bei Garantie 77 pCt. Extrakt und 4,3 pCt. Waſſer gegen Lieferung von 76 pCt. Extrakt
iſt Faktor = 1,03139,
gegen Lieferung von 75,0 pCt.
iſt Faktor = 1,017818.
Differenz alſo 0,01357 für 1 pCt. Extrakt,
für 0,1 pCt. Extrakt = 0,001357,
für 0,2 pCt. Extrakt = 0,002714.

Interpolation beträgt alſo 0,002714. Dies wird zu addiert zu 1,017818 = 1,020532).

Der Faktor iſt ſomit = 1,020532.
Waſſerdifferenz = 3,1.
Formel lautet alſo:

$$\frac{3{,}1 \times 40 \times 2000 \times 1{,}020532}{100};$$ alſo Abzug für Waſſer: **2530,92 ℳ.**

b) Abzug für Extrakt nach Formel

$$\frac{\text{Preis} \times 100 \times \text{Extraktdiff.} \times \text{Lief. in dz}}{\text{Extraktgarantie} \times 100} =$$

$$\frac{40 \times 100 \times 1{,}8 \times 2000}{77 \times 100} = \mathbf{1870{,}13} \text{ ℳ}$$

Geſamtabzug alſo: 2530,92 ℳ für Waſſer
1870,13 " " Extrakt
zuſammen . . . **4401,05 ℳ**
Berechnung I ergibt = **4400,98 ℳ**
" II " = **4401,05** "
Die Differenz iſt 0,07 ℳ.

Die Abweichung alſo nur eine ganz unbedeutende.

* * *

Tabelle I. **Faktor-Tabelle.**

	Lieferung 78 pCt. Extrakt	Lieferung 77 pCt Extrakt	Lieferung 76 pCt. Extrakt	Lieferung 75 pCt. Extrakt	Lieferung 74 pCt. Extrakt	Lieferung 73 pCt. Extrakt	Lieferung 72 pCt. Extrakt	Lieferung 71 pCt. Extrakt	Lieferung 70 pCt. Extrakt
Extraktgarantie: 76 pCt.									
Waſſergarantie:									
4,0 pCt. . . .				1,02794	1,01424	1,00053	0,98680	0,97311	0,95940
4,1 " . . .				1,02903	1,01531	1,00158	0,98786	0,97414	0,96041
4,2 " . . .				1,03012	1,01638	1,00264	0,98890	0,97516	0,96143
4,3 " . . .				1,03120	1,01746	1,00370	0,98995	0,97619	0,96244
4,4 " . . .				1,03229	1,01853	1,00476	0,99099	0,97722	0,96345
4,5 " . . .				1,03338	1,01960	1,00582	0,99203	0,97825	0,96446
4,6 " . . .				1,03447	1,02067	1,00687	0,99308	0,97928	0,96548
4,7 " . . .				1,03556	1,02174	1,00793	0,99412	0,98030	0,96649
4,8 " . . .				1,03664	1,02282	1,00899	0,99516	0,98133	0,96750
4,9 " . . .				1,03773	1,02389	1,01005	0,99620	0,98236	0,96852
5,0 " . . .				1,03882	1,02496	1,01111	0,99725	0,98339	0,96953
5,1 " . . .				1,03991	1,02603	1,01216	0,99829	0,98442	0,97054
5,2 " . . .				1,04099	1,02710	1,01322	0,99933	0,98544	0,97156
5,3 " . . .				1,04208	1,02818	1,01428	1,00038	0,98647	0,97257
5,4 " . . .				1,04317	1,02925	1,01534	1,00142	0,98750	0,97358
5,5 " . . .				1,04426	1,03032	1,01639	1,00246	0,98853	0,97459
Extraktgarantie: 77 pCt.									
Waſſergarantie:									
4,0 pCt. . . .			1,02812	1,014590	1,001060	0,98750	0,97400	0,96047	0,94690
4,1 " . . .			1,02921	1,015666	1,002120	0,98855	0,97503	0,96149	0,94791
4,2 " . . .			1,03030	1,016742	1,003184	0,98960	0,97607	0,96251	0,94892
4,3 " . . .			1,03139	1,017818	1,004248	0,99065	0,97710	0,96353	0,94993
4,4 " . . .			1,03248	1,018894	1,005310	0,99170	0,97814	0,96455	0,95094
4,5 " . . .			1,03357	1,019970	1,006372	0,99275	0,97917	0,96557	0,95195
4,6 " . . .			1,03466	1,021046	1,007434	0,99380	0,98021	0,96659	0,95296
4,7 " . . .			1,03575	1,022122	1,008496	0,99485	0,98124	0,96761	0,95397
4,8 " . . .			1,03684	1,023198	1,009558	0,99590	0,98228	0,96863	0,95498
4,9 " . . .			1,03793	1,024274	1,010620	0,99695	0,98331	0,96965	0,95599
5,0 " . . .			1,03902	1,025350	1,011682	0,99800	0,98435	0,97067	0,95700
5,1 " . . .			1,04011	1,026426	1,012744	0,99906	0,98538	0,97169	0,95801
5,2 " . . .			1,04120	1,027502	1,013806	1,00011	0,98642	0,97271	0,95902
5,3 " . . .			1,04229	1,028578	1,014868	1,00116	0,98745	0,97373	0,96003
5,4 " . . .			1,04338	1,029654	1,015930	1,00221	0,98848	0,97475	0,96104
5,5 " . . .			1,04447	1,030730	1,016992	1,00326	0,98951	0,97577	0,96205
Extraktgarantie: 78 pCt.									
Waſſergarantie:									
4,0 pCt. . . .		1,02834	1,014970	1,001650	0,988300	0,9749	0,96160	0,94820	0,93490
4,1 " . . .		1 02941	1,016026	1,002685	0,989300	0,9759	0,96258	0,94916	0,93580
4,2 " . . .		1,03048	1,017082	1,003720	0,990330	0,9769	0,96356	0,95013	0,93678
4,3 " . . .		1,03155	1,018138	1,004755	0,991350	0,9779	0,96454	0,95109	0,93773
4,4 " . . .		1,03262	1,019194	1,005790	0,992370	0,9789	0,96552	0,95206	0,93867
4,5 " . . .		1,03369	1,020250	1,006825	0,993380	0,9799	0,96650	0,95302	0,93961
4,6 " . . .		1,03476	1,021306	1,007860	0,994400	0,9809	0,96748	0,95399	0,94056
4,7 " . . .		1,03583	1,022362	1,008895	0,995420	0,9819	0,96846	0,95495	0,94150
4,8 " . . .		1,03690	1,023418	1,009930	0,996440	0,9829	0,96944	0,95592	0,94244
4,9 " . . .		1,03797	1,024474	1,010965	0,997450	0,9839	0,97042	0,95688	0,94339
5,0 " . . .		1,03904	1,025530	1,012000	0,998470	0,9849	0,97140	0,95785	0,94433
5,1 " . . .		1,04011	1,026586	1,013035	0,999490	0,9859	0,97238	0,95881	0,94527
5 2 " . . .		1,04118	1,027642	1,014070	1,000500	0,9869	0,97336	0,95978	0,94622
5,3 " . . .		1.04225	1,028698	1,015105	1,001520	0,9879	0,97434	0,96074	0,94716
5,4 " . . .		1,04332	1,029754	1,016140	1,002538	0,9889	0,97532	0,96171	0,94810
5,5 " . . .		1,04439	1,030810	1,017175	1,003555	0,9899	0,97630	0,96267	0,94904
Extraktgarantie: 79 pCt.									
Waſſergarantie:									
4,0 pCt. . . .	1,0284	1,01510	1,00200	0,98870	0,97550	0,96220	0,949000	0,93579	0,92258
4,1 " . . .	1,0295	1,01619	1,00307	0,98976	0,97655	0,96324	0,950030	0,93681	0,92359
4,2 " . . .	1,0306	1,01728	1,00414	0,99082	0,97760	0,96429	0,951060	0,93783	0,92459
4,3 " . . .	1,0317	1,01837	1,00521	0,99189	0,97865	0,96533	0,952090	0,93885	0,92560
4,4 " . . .	1,0328	1,01946	1,00628	0,99295	0,97970	0,96638	0,953130	0,93987	0,92661
4,5 " . . .	1,0339	1,02055	1,00735	0,99401	0,98075	0,96742	0,954160	0,94089	0,92762
4,6 " . . .	1,0350	1,02164	1,00842	0,99508	0,98181	0,96847	0,955190	0,94191	0,92863
4,7 " . . .	1,0361	1,02273	1,00949	0,99614	0,98286	0,96951	0,956224	0,94293	0,92964
4 8 " . . .	1,0372	1,02382	1,01056	0,99720	0,98391	0,97056	0,957256	0,94395	0,93064
4,9 " . . .	1,0383	1,02491	1,01163	0,99827	0,98496	0,97160	0,958290	0,94497	0,93165
5,0 " . . .	1,0394	1,02600	1,01270	0,99933	0,98601	0,97265	0,959320	0,94599	0,93266
5.1 " . . .	1.0405	1,02709	1,01377	1,00039	0,98706	0,97369	0,960350	0,94701	0,93367
5,2 " . . .	1,0416	1,02818	1,01484	1,00145	0,98811	0,97474	0,961384	0,94803	0,93467
5,3 " . . .	1,0427	1,02927	1,01591	1,00252	0,98916	0,97578	0,962416	0,94905	0,93568
5,4 " . . .	1,0438	1,03036	1,01698	1,00358	0,99021	0,97683	0,963450	0,95007	0,93669
5,5 " . . .	1,0448	1,03145	1,01805	1,00464	0,99126	0,97787	0,964480	0,95109	0,93770

Tabelle II. **Interpolations-Tabelle für Zehntelextraktprozente der Garantie.**

	Abzug vom Faktor der Tabelle I für 0,1 pCt. Extrakt bei							
	Lieferung 77 pCt. Extrakt	Lieferung 76 pCt. Extrakt	Lieferung 75 pCt. Extrakt	Lieferung 74 pCt. Extrakt	Lieferung 73 pCt. Extrakt	Lieferung 72 pCt. Extrakt	Lieferung 71 pCt. Extrakt	Lieferung 70 pCt. Extrakt
Extraktgarantie: 76–77 pCt. **Waſſergarantie:**								
4,0–4,4 pCt.			0,00133	0,00131	0,00130	0,00128	0,00126	0,00125
4,5–4,9 „			0,00134	0,00132	0,00130	0,00128	0,00126	0,00125
5,0–5,4 „			0,00134	0,00132	0,00131	0,00129	0,00127	0,00125
5,5 „			0,00135	0,00133	0,00131	0,00129	0,00127	0,00125
Extraktgarantie: 77–78 pCt. **Waſſergarantie:**								
4,0–4,4 pCt.		0,00131	0,00129	0,00128	0,00126	0,00124	0,00123	0,00120
4,5–4,9 „		0,00133	0,00131	0,00130	0,00128	0,00127	0,00125	0,00123
5,0–5,4 „		0,00135	0,00133	0,00132	0,00131	0,00129	0,00128	0,00127
5,5 „		0,00136	0,00135	0,00134	0,00133	0,00132	0,00131	0,00130
Extraktgarantie: 78–79 pCt. **Waſſergarantie:**								
4,0–4,4 pCt.	0,00132	0,00130	0,00129	0,00128	0,00127	0,00126	0,00124	0,00123
4,5–4,9 „	0,00131	0,00129	0,00128	0,00126	0,00125	0,00123	0,00121	0,00120
5,0–5,4 „	0,00130	0,00128	0,00127	0,00124	0,00123	0,00121	0,00119	0,00116
5,5 „	0,00129	0,00127	0,00125	0,00123	0,00120	0,00118	0,00116	0,00113

Bei dieſen Beiſpielen iſt von einer Zulaſſung von Fehlergrenzen beim Waſſer- und Extraktgehalt abgeſehen worden. Bekanntlich iſt aber in den Bonner Vereinbarungen über die Malzanalyſe eine Analyſenfehlergrenze

für den Waſſergehalt von 0,25 pCt.
„ „ Extraktgehalt „ 0,6 „

feſtgelegt.

Die Malzlieferungsvorſchriften, welche für den Einkauf der Verſuchs- und Lehrbrauerei zugrunde gelegt und die auch zur Betätigung von Abſchlüſſen von vielen anderen Brauereien verwendet werden, ſehen eine Analyſenfehlergrenze

von 0,2 pCt. beim Waſſergehalt und
„ 0,5 „ „ Extraktgehalt vor.

Die Entſtehung dieſer Vorſchriften geht aber weit vor die Zeit der Bonner Vereinbarungen zurück. Um nun eine mit den Bonner Vereinbarungen diesbezüglich übereinſtimmende Grundlage zu ſchaffen, iſt beabſichtigt, von nun ab auch in den Vorſchriften der V. L. B. die gleichen Fehlergrenzen, d. h. alſo 0,25 für Waſſer und 0,6 für Extrakt einzuſetzen.

Beſtimmungen über die Feſtſetzung von Fehlergrenzen werden aber bekanntlich nicht immer getroffen. Manche Brauereien ſchließen überhaupt die Zulaſſung irgend einer Fehlergrenze vollſtändig aus und legen das auch in ihren Malzkaufverträgen unzweideutig feſt.

In den Fällen nun, wo überhaupt keine Beſtimmungen darüber getroffen ſind, ob und welche Fehlergrenzen gelten ſollen, muß aber doch bei vorkommenden Abweichungen der Lieferungen gegenüber den gegebenen Garantien Stellung dazu genommen werden, in welcher Weiſe die Berechnung von Abzügen bzw. Vergütungen auszuführen iſt, bzw. welcher Standpunkt in bezug auf die Zulaſſung einer Fehlergrenze maßgeblich ſein ſoll. Da in den Bonner Vereinbarungen, zu denen ſich alle Verſuchsſtationen bekannt haben, beſtimmte Grenzen feſtgelegt ſind, ſo kann es nur als allgemein maßgeblicher Anſicht entſprechend erachtet werden, wenn man dieſe Analyſenfehlergrenzen auch für die Berechnung bei Abweichungen der Lieferungen von der Garantie zugrunde legt; falls nicht in unzweideutiger Weiſe in den Abſchlüſſen die Zulaſſung einer Fehlergrenze überhaupt ausgeſchloſſen wird, oder aber andere Fehlergrenzen vereinbart ſind.

Sudhausausbeute und Extraktſchwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller.

I.

Obwohl durch die Abhandlung von Profeſſor Windiſch in Nr. 9 der „Wochenſchrift" des laufenden Jahrganges unwiderleglich der Nachweis von der Richtigkeit und Brauchbarkeit der zurzeit geübten Methode der Sudhausausbeute-Berechnung erbracht iſt, iſt es doch vielleicht nicht überflüſſig, wenn auch noch von anderer Seite Beweismaterial zu dieſer Frage herbeigebracht wird, und ſei es auch nur zu dem Zweck, die Fachgenoſſen immer wieder aufs neue auf die regelmäßig geübte Kontrolle der Ausbeute in Sudhaus und Gärkeller und des zwiſchen beiden Arbeitsſtätten ſich ergebenden Extraktſchwandes hinzuweiſen.

Ich ſelbſt, der ich aus eigener Erfahrung ſpreche, habe auch früher dieſer Angelegenheit nicht die nötige Aufmerkſamkeit geſchenkt. Seitdem wir aber durch die unabläſſigen Bemühungen von Herrn Prof. Windiſch in dieſer Frage freie und ſichere Bahn haben und mir durch die eingehenden Beſprechungen, die während meines Beſuches der Berliner Schule über dieſen Gegenſtand gepflogen wurden, die grundlegende Bedeutung dieſer Angelegenheit für die ganze Betriebskontrolle klar geworden war, war es meine erſte Arbeit bei Übernahme eines ſelbſtändigen und verantwortlichen Poſtens als Betriebsleiter, alles für die regelmäßige und exakte Beſtimmung der Ausbeute im Sudhaus und im Gärkeller herzurichten und dieſem Zweig der Betriebskontrolle meine unausgeſetzte Aufmerkſamkeit zu ſchenken.

Zunächſt habe ich die Pfanne genau vermeſſen, und zwar durch Auswiegen und titrimetriſch mittels Natriumthioſulfat. Letztere Methode, die wir auf der Berliner Schule geübt haben und deren exakte Ergebniſſe mich damals ſchon überraſchten und die ich jedem wiſſenſchaftlich gebildeten Braumeiſter, der ein, wenn auch nur beſcheidenes, kleines Laboratorium zur Verfügung hat, angelegentlichſt empfehlen kann, ergab gegenüber dem Auswiegen bei 84 hl Geſamtinhalt ein Minus von 13 Litern. Im nächſten Jahre habe ich die Pfanne (eiſerne) abermals vermeſſen, und zwar nur titrimetriſch; das Ergebnis ſtimmte mit dem vorjährigen auf 9 Liter. Bei dieſer Gelegenheit ließ ich an meiner Pfanne eine Abſtechvorrichtung (eiſerne Röhre mit Gleitſtange für den eiſernen Maßſtab) anbringen, ähnlich wie ich ſie bei dem Sudzeug der Firma F. Weigel Nachf. im Sudhaus der V. L. B. geſehen habe. Ich kann dieſe Vorrichtung aufs beſte empfehlen; ſie gewährleiſtet ein höchſt genaues Abſtechen der Würze, jedenfalls ein viel genaueres als mittels des hölzernen Meßſtabes bei der allgemein üblichen Handhabung.

Dann fertigte ich mir ein an einer eiſernen Stange befeſtigtes, oben mit Drahtnetzgeflecht und aufſtülpbarem Deckel verſehenes Würzeſchöpfgefäß an, in dem beim Ausſchlagen durch Eintauchen in den Pfanneninhalt die Würzeprobe für die Extraktbeſtimmung entnommen wird.

Den Extraktgehalt der Würze beſtimme ich meiſtens mit einem Saccharometer der V. L. B. mit dem Skalenumfang von 10 bis 12 pCt., dem „dicken Wilhelm", wie wir es auf der Schule nannten; nach dem Prüfungsſchein weicht mein Inſtrument um 0,02 pCt. von der Norm ab. Hin und wieder beſtimme ich vergleichsweiſe den Extraktgehalt der Würze mit dem Pyknometer. Bei ſorgfältiger Handhabung des Saccharometers ſtimmen beide Extraktangaben entweder genau überein oder weichen höchſtens um 0,02 pCt. voneinander ab. Auf das Inſtrument iſt alſo Verlaß, und es macht die tägliche Prüfung der Würze mit dem Pyknometer im praktiſchen Betriebe tatſächlich überflüſſig und erſpart ſomit viel Zeit und Arbeit.

Die Ausbeute im Sudhaus wird mit Hilfe des Ausbeuteſchiebers nach Windiſch beſtimmt, und zwar täglich, und im Betriebstagebuch eingetragen.

Da ich kein Kühlſchiff habe, ſchlage ich über den Läuterbottich aus und laſſe den Hopfen trocken ablaufen. Die Würze geht dann ohne Zwiſchengefäß über den Kühler. Die Leitung wird nachgedrückt, der Kühler nebſt Grand auf dieſe Weiſe ebenfalls abgeſpült; das Spülwaſſer geht mit zur Anſtellwürze. Dieſe läuft in einem geeichten Anſtellbotich zuſammen. An der Skala derſelben wird der Würzeſtand abgeleſen. Die Würze ſelbſt wird im Anſtellbottich 10 Minuten gründlich aufgezogen und durchgekrückt, ſodann eine Probe mit dem Präziſions-Saccharometer geſpindelt und die Ausbeute mit demſelben Ausbeuteſchieber berechnet und ins Betriebstagebuch eingetragen.

Der Hopfen im Läuterbottich wird mit heißem Waſſer unter zeitweiligem Aufmaiſchen mit dem Propeller faſt bis auf 0 pCt. ausgeſchwänzt, die Anſchwänze läuft zur Pfanne, abgeſtochen 25 hl, die auf 80° C. erhitzt werden und dann bei verſchloſſenen Pfannentüren bis zum nächſten Tag ſtehen bleiben, um als Einmaiſchwaſſer zu dienen. Die Menge des auf dieſe Weiſe gewonnenen Einmaiſch-Hopfenglattwaſſers wird jeden Tag nicht nur gemeſſen, ſondern auch geſpindelt. Auch dieſe Daten werden ins Betriebstagebuch eingetragen.

Die Malzproben zur Beſtimmung der Laboratoriumsausbeute werden mit Hilfe des Pfungſtädter Probenehmers entnommmen. Ich mache nur eine Sorte Lagerbier, daneben noch ſog. Malzbier. Bei den Malzbierſuden wird die Malzſammelflaſche ausgeſchaltet. Die Malzproben ſämtlicher Lagerbierſude einer Woche werden gut gemiſcht und das Gemiſch im Laboratorium auf Waſſer- und Extraktgehalt unterſucht. Es iſt alſo bei dieſer Arbeitsweiſe wöchentlich nur eine Malzunterſuchung im Laboratorium durchzuführen.

Die Ausbeuten im Sudhaus und Gärkeller werden ebenfalls allwöchentlich zuſammengezählt und durch die Anzahl der Sude geteilt. Die durchſchnittlichen Laboratoriumsausbeuten und Sudhaus- und Gärkellerausbeuten werden ebenfalls allwöchentlich ins Betriebstagebuch eingetragen.

Hin und wieder wird auch ein einzelner Probeſud für ſich vollſtändig durchgeführt, beſonders wenn es ſich um einen neuen Poſten Malz handelt.

So gehandhabt, bietet die regelmäßige Beſtimmung der Ausbeute im Sudhaus und Gärkeller weder Schwierigkeiten, noch große Zeitverluſte. Daß unſere heutigen Methoden der Ausbeutebeſtimmung richtig ſind, d. h. Werte liefern, die den tatſächlichen praktiſchen Verhältniſſen entſprechen, iſt für mich ganz zweifelsohne, und ich weiß nicht, wofür die Praxis Herrn Prof. Windiſch mehr Dank ſchuldete, als gerade dafür, daß er auf dieſem Gebiete grundlegenden Wandel geſchaffen und damit erſt die Möglichkeit einer wirklich zuverläſſigen Betriebskontrolle, genauer geſagt, Rentabilitätskontrolle gegeben hat. Denn dieſe iſt doch ohne brauchbare Methoden der Beſtimmung der Ausbeute im Sudhaus und im Gärkeller ein Ding der Unmöglichkeit. Ich möchte wirklich einmal ſehen, wie es mit der Betriebskontrolle derer ausſieht, die da behaupten, ſie hätten zwiſchen Sudhaus und Gärkeller einen nicht unmittelbaren Schwand von $2^1/_2$ pCt. Hier muß doch die ganze Bierzugkontrolle und -beurteilung in der Luft hängen, abgeſehen davon, daß von einem Extraktſchwand von $2^1/_2$ pCt. mehr oder weniger heutzutage in vielen Fällen das Verderben und Gedeihen des ganzen Betriebes abhängen kann. Bei meinem Betrieb von 24 000 hl Lagerbierausſtoß machen $2^1/_2$ pCt. weniger einen Schaden von rund 8000 ℳ, der die Exiſtenz meines Betriebes ernſtlich gefährden würde. Über dieſen Ausfall muß man ſich doch Rechenſchaft ablegen; aber wie kann man dies, wenn einem bereits zwiſchen Sudhaus und Gärkeller $2^1/_2$ pCt. Extrakt abhanden kommen, ohne zu wiſſen wohin? Wie will man dann dieſen gänzlich unzuläſſigen Schwand einholen und aus der Welt ſchaffen, wenn man nicht weiß, wo er ſteckt? Da an der Richtigkeit der Extraktausbeute-Berechnung nicht zu zweifeln iſt, gibt es nur ein Entweder—oder. Entweder läuft der Extrakt wirklich in den Kanal oder die Erhebungen ſind falſch. Beide Möglichkeiten geben aber denen, die an der praktiſchen Richtigkeit der Ausbeuteberechnung zweifeln, Unrecht, und man könnte dieſen nur den Rat geben, einmal einen gewiſſenhaften und Beſcheid wiſſenden Betriebskontrolleur zur Löſung dieſes „Rätſels" anzuſetzen.

Ich habe es mit Freuden begrüßt, daß Herr Prof. Windiſch die Verſuche, an der Zuverläſſigkeit der Ausbeutebeſtimmung zu rütteln, ſofort in energiſcher Weiſe durch Wort und Tat zurückwies. Ich hielt mich aber trotzdem noch als moderner Praktiker, der ſich an unſeren Fortſchritten in der rationellen Betriebswirtſchaft erfreut und unſere heutigen Hilfsmittel zur Durchführung einer lückenloſen Betriebskontrolle zu ſchätzen weiß, für berechtigt und gewiſſermaßen auch für verpflichtet, zu dieſer Angelegenheit meine Meinung zu ſagen, um ſo mehr, als dieſe ſich auf vielfache Prüfungen und Erfahrungen ſtützt.

Ich möchte es deswegen zum Schluß auch nicht unterlaſſen, von den Verſuchen zur Ermittlung des Schwandes zwiſchen Sudhaus und Gärkeller einige hier anzuführen, wobei ich bemerken will, daß dieſe Feſtſtellungen bereits zu einer Zeit erfolgten, als die Richtigkeit der Ausbeuteberechnung noch nicht bezweifelt wurde. Die erſte Zahlenreihe habe ich ſelbſt ermittelt, den zweiten Verſuch ließ ich durch meinen Betriebskontrolleur durchführen, dem ich dieſe Arbeit bei ſeinem Eintritt gewiſſermaßen als Prüfſtein für ſein Können und ſeine Zuverläſſigkeit ausführen ließ. Die dritte Verſuchsreihe habe ich kürzlich in Gemeinſchaft mit dem Kriegsſtellvertreter meines Kontrolleurs durchgeführt. Ich laſſe unſere Zahlen hierunter folgen.

Verſuch I. 1913.

A. Sudhausausbeute:
Schüttung . . 30 Ztr.,
Ausſchlag . . 93,5 hl,
Sacch.-Anz. . 11,80 pCt. (pykn.),
Hopfengabe . 20 kg,
Sudhausausbeute = 74,8 pCt.

B. Gärkellerausbeute:
Anſtellwürze . 87,5 hl von 5° C.,
Sacch.-Anz. . 11,87 pCt. (pykn.),
Gärkellerausbeute = 72,57 pCt.

Schwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller = 2,23 pCt.

C. Schwand:
Hopfenglattwaſſer (geſammelt)
40 hl zu 0,65 pCt.,
entſprechend 2,2 hl zu 11,8 pCt.
Hopfenglattwaſſer (im Hopfen)
20 · 6,7 = 1,34 hl zu 1,4 pCt.,
entſprechend 0,14 hl zu 11,8 pCt.
Zuſammen 2,34 hl zu 11,8 pCt. Bllg.
entſprechend 1,85 pCt. Ausbeute.

D. Bilanz:
Schwand zwiſchen Sudhaus und
Keller . . . . 2,23 pCt.
Davon ermittelt . . . 1,85 „
Bleiben unermittelt . . 0,38 pCt.

Rechnet man die Kellerwürze von 5° C. noch um auf $17^1/_2$° C., ſo ſtellt ſich die Kellerausbeute auf 72,73 pCt. und der nicht ermittelte Schwand zwiſchen Sudhaus und Keller verminderte ſich auf 0,22 pCt.

Verſuch II. 1914.

A. Sudhausausbeute:
Schüttung . . 30 Ztr.,
Ausſchlag . . 95 hl,
Sacch.-Anz. . 11,53 pCt. Bllg. (pykn,)
Hopfengabe . 18 kg,
Sudhausausbeute = 73,37 pCt.

B. Gärkellerausbeute:
Anſtellwürze . 88,2 hl,
Sacch.-Anz. . 11,61 pCt. Bllg. (pykn.),
Ausbeute = 71,47 pCt.

Schwand zwiſchen Sudhaus und Keller = 1,90 pCt.

C. Schwand:
Hopfenglattwaſſer (geſammelt)
40 hl zu 0,55 pCt.,
entſprechend 1,89 hl zu 11,53 pCt.
Hopfenglattwaſſer (im Hopfen)
18 6,7 = 1,20 hl zu 2,05 pCt.
entſprechend 0,21 hl zu 11,53 pCt.
Zuſammen 2,10 hl zu 11,53 pCt.,
entſprechend 1,85 pCt. Ausbeute.

D. Bilanz:
Schwand zwiſchen Sudhaus und
Keller . . . . 1,90 pCt.
Davon ermittelt . . . 1,62 „
Bleiben unermittelt . **0,28** pCt.

Rechnet man die Kellerwürze von 5° C. noch auf Würze von $17^{1}/_{2}$° C. um, ſo ſteigt die Kellerausbeute auf 71,63 pCt. und der nicht ermittelbare Schwand fällt auf 0,12 pCt.

Verſuch III. 1915.

A. Sudhausausbeute:
Schüttung . . 26 Ztr.,
Ausſchlag . . 95 hl,
Sacch.-Anz. . 10,12 pCt. Bllg. (pykn.),
Hopfengabe . 20 kg,
Sudhausausbeute = **73,87** pCt.

B. Gärkellerausbeute:
Anſtellwürze . . 87,5 hl bei 5° C.,
Sacch.-Anz. . . 10,27,
Ausbeute = **71,99**,

Schwand zwiſchen Sudhaus und Keller = **1,88** pCt.

C. Schwand:
Hopfenglattwaſſer (geſammelt):
40 hl zu 0,5 pCt. Bllg.,
entſprechend 1,91 hl zu 10,12 pCt.
Hopfenglattwaſſer (im Hopfen)
20 · 6,7 = 1,34 hl zu 1,85 pCt. Bllg.,
entſprechend 0,22 hl zu 10,12 pCt.
Zuſammen 2,13 hl zu 10,12 pCt.
entſprechend **1,68** pCt. Ausbeute.

D. Bilanz:
Schwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller . . . . 1,88 pCt.
Davon ermittelt . . . 1,68 „
Bleiben unermittelt. **0,20** pCt.

Rechnet man die Kellerwürze von 5° C. auf $17^{1}/_{2}$° C. um, ſo erhöht ſich die Würzemenge von 87,5 auf 87,7 hl, die Kellerausbeute ſteigt von 71,99 auf 72,15 pCt. und der nicht ermittelte Schwand verringert ſich auf **0,04** pCt.

Im Durchſchnitt der drei Verſuche habe ich hiernach einen nicht ermittelbaren Schwand von 0,29 pCt. bzw. 0,13 pCt. feſtgeſtellt. Ich für meinen Teil habe nicht den geringſten Grund. an der Richtigkeit unſerer heutigen Ausbeuteberechnung zu zweifeln. Wenn die Rechnung bei andern nicht ſtimmen ſollte, dann liegt der Fehler aber nur bei ihnen ſelbſt.

R. W.

II.

Ich führe eine regelmäßige Kontrolle über die Ausbeute im Sudhaus und im Gärkeller.

Im Sudhaus wird die heiße Würze mit dem Zollſtab genau gemeſſen. Mittels einer $^{7}/_{10}$-Literflaſche mit Patentverſchluß wird eine heiße Würzeprobe der Pfanne entnommen, die Flaſche verſchloſſen und erkalten gelaſſen. Der Extraktgehalt wird bei ganz genauen Verfahren pyknometriſch, im laufenden Betrieb mit einem genau geeichtem Saccharometer feſtgeſtellt.

Jeder Sud wird nach Hektolitern und Prozentgehalt in das Sudjournal eingetragen; monatlich wird aufgerechnet und am Schluß des Jahres eine Generalaufrechnung gemacht. Auf dieſe Weiſe ergibt ſich ein zuverläſſiger Hektolitergraddurchſchnitt.

Im Gärkeller ſind zwei Gefäße, ein 100 hl-Tank und ein 33 hl-Holzbottich, geeicht und mit Waſſerwage eingeſtellt. Zur Entnahme einer zutreffenden Würze Durchſchnittsprobe bediene ich mich eines an einem etwa 70 cm langen Stiel befeſtigten Schöpfgefäßes von 200 ccm Inhalt. Nach gründlicher Durchmiſchung des Gärbottichinhalts werden mit dieſem Gefäß dem Tank 9 Proben, dem Holzbottich 3 Proben an verſchiedenen Stellen entnommen, dieſe ganzen Proben gut gemiſcht und danach auf Extraktgehalt pyknometriſch geprüft.

Die Ergebniſſe werden wie die Sudhausergebniſſe in das Betriebsjournal eingetragen.

In jedem Jahre mache ich „Stichprobeſude“ mit ganz genauen Ermittlungen, bei denen ich auch den Extraktſchwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller in ſeine Faktoren zerlege.

Ich ſchlage über einen Hopfenſeiher mit Senkboden von 150 hl Inhalt aus; die Würze läuft von dort in eine mit Sieb verſehene trichterförmige Schale von 5 hl Inhalt und von dort durch eine 8 m lange Leitung auf den Berieſelungskühler; von da läuft ſie durch eine 60 m lange Leitung nach dem Gärkeller.

Der Hopfen wird in dem Hopfenſeiher mit Waſſer ausgeſpritzt und kommt dann zum Auspreſſen in eine Hopfenpreſſe; das Hopfenpreßwaſſer läuft zum Sudhaus und dient zum Einmaiſchen des nächſten Sudes; nur an den Tagen vor Sonn- nd Feiertag geht es zur Anſtellwürze in den Gärkeller.

Bei genauen Verſuchen wird der ausgepreßte Hopfen, nachdem die Konzentration der Imbibitionsflüſſigkeit feſtgeſtellt iſt, gewogen, getrocknet und der Trockenhopfen wieder gewogen. Auf dieſe Weiſe wird das Gewicht des Hopfenglattwaſſers beſtimmt.

Daß es immer noch den einen oder anderen gibt, die an die Richtigkeit der Ausbeuteberechnung zweifeln, habe ich aus den Artikeln von Prof. Windiſch erſehen müſſen. Es hat mich dies überraſcht, denn ich glaubte, die Sache wäre längſt abgetan.

Um nun auch einen kleinen Beitrag zur Frage der Richtigkeit der Berechnung der Sudhausausbeute zu geben, will ich die Ergebniſſe von drei in verſchiedenen Jahren vorgenommenen Stichprobeſuden hier wiedergeben.

I. 1912. Betrieb mit Kühlſchiff.
Schüttung . . . . . 36 Ztr.
Sudhausausſchlag . . 128 hl
Sacch.-Anz . . . . . 10,35 pCt. Bllg.
Hopfengabe . . . . 18 kg
Sudhausausbeute = **73,6** pCt.
Gärkellerwürze . . . 116,3 hl
Sacch.-Anz. . . . . 10,65 pCt. Bllg.
Gärkellerausbeute = **71,8** pCt.
Schwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller . . . . . 1,8 pCt.

Davon:
im Hopfenpreßwaſſer . 0,7 pCt.
„ abgepreßten Hopfen 0,4 „
zuſammen . 1,1 pCt.

Geſamtſchwand . 1,8 pCt.
davon ermittelt . 1,1 „
nicht ermittelt 0,7 pCt.

II. 1913. Betrieb ohne Kühlſchiff.
Schüttung . . . . . 36 Ztr.
Sudhausausſchlag . . 127,5 hl
Sacch.-Anz. . . . . 10,5 pCt.
Hopfengabe . . . . 18 kg
Sudhausausbeute = **74,41** pCt.
Gärkellerwürze . . . 121,6 hl
Sacch.-Anz. . . . . 10,45 pCt. Bllg.
Gärkellerausbeute = **73,56** pCt.
Schwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller . . . . . 0,85 pCt.

Das Hopfenpreßwaſſer war in dem Gärkeller gelaſſen worden.

Das Hopfenglattwaſſer ſpindelte . . . . 5,6 pCt.
Abgepreßter Hopfen wog 122,0 kg
Trockenhopfen wog . . 18,0 kg

Alſo . . . . 1,04 hl Glattwaſſer von 5,6 pCt. Bllg., entſprechend 0,33 pCt. Ausbeute.

Außerdem 15,3 hl Nachſpülwaſſer von 0,15 pCt., entſprechend 0,13 pCt. Ausbeute.

Geſamtſchwand . . . . . 0,85 pCt.
davon ermittelt (0,33 + 0,13) 0,46 „
nicht ermittelt . . . . . **0,39** pCt.

III. 1914. Betrieb ohne Kühlſchiff.

Schüttung	36 Ztr.
Hopfengabe	18 kg
Sudhausausſchlag . .	126,5 hl
Sacch.-Anz.	10,50 pCt. Bllg.
Sudhausausbeute =	73,8 pCt.
Gärkellerwürze . . .	119,4 hl
Sacch.-Anz.	10,5 pCt. Bllg.
Gärkellerausbeute =	72,6 pCt.
Schwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller	1,2 pCt.

Davon:

Hopfenpreßwaſſer (zum nächſten Sud) 2,53 hl zu 5,2 pCt. . . . = 0,8 % Ausbeute
im abgepreßten Hopfen, deſſen Glattwaſſer 2,8 pCt. wog:
120 kg naſſe Hopfen
18 „ trockene
1,02 hl Glattwaſſer zu 2,8 pCt. . . . = 0,16 „
im Nachſpülwaſſer . 0,10 „
1,06 %

Geſamtſchwand . 1,2 pCt.
davon ermittelt . 1,06 „
nicht ermittelt 0,14 pCt.

Braumeiſter B. in S.

III.

Im Anſchluß an beide vorſtehenden Mitteilungen aus der Praxis möchte ich noch darauf hinweiſen, daß auch bereits Bleiſch und Leberle im Jahre 1906 (Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen 1906, S. 522) den Beweis dafür erbracht haben, daß die heutzutage geübte Methode der Sudhausausbeute richtig iſt.

Die Verfaſſer veröffentlichten an genannter Stelle die Sudhaus- und Gärkellerausbeuten von vier Suden nebſt den durch Hopfen und Trub verurſachten Verluſten, und berechneten daraus den nicht ermittelten Schwand. Sie ſtellten die Ergebniſſe in folgender Tabelle zuſammen:

	Sudhausausbeute, neue Berechnung	Gärkellerausbeute	Verluſte		Gärkellerausbeute plus Verluſte durch Hopfen und Trub	Differenz der Sudhaus- und Gärkellerausbeute	Feinſchrot-Analyſe des Malzes nach der Proportionalitäts-Methode
			a) Durch Hopfen	b) Durch Trub			
Sud I . .	72,6	71,6	0,4	0,2	72,2	0,4	73,6
„ II . .	72,6	71,7	0,3	0,2	72,2	0,4	73,3
„ III . .	72,2	71,1	0,4	0,3	71,8	0,4	73,4
„ IV . .	71,9	70,8	0,4	0,2	71,4	0,5	72,9

Bleiſch und Leberle erhielten alſo einen nicht ermittelbaren Schwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller von durchſchnittlich 0,4 pCt. Bleiſch rechnete damals bei der Berechnung der Sudhausausbeute mit einem Pauſchal-Reduktionsfaktor von 3,8 pCt. Bei der Berechnung mit dem heute eingeführten Reduktionsfaktor von 4 pCt. reduziert ſich die Sudhausausbeute in allen Fällen um etwa 0,16 pCt., und damit verringert ſich der nicht ermittelbare Schwand bei den vier Verſuchen der Verfaſſer auf 0,24 pCt. Wäre bei dieſen Verſuchen auch noch die Zunahme der Volumina der Gärkellerwürzen beim Erwärmen von 5° C. auf 17½ pCt. berückſichtigt worden, dann würde ſich der nicht ermittelbare Schwand zu annähernd 0 ergeben haben.

Windiſch.

Brennſtoffunterſuchungen im 1. Halbjahr 1915.

(Mitteilung aus der Feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **G. Bode.**

Die Tätigkeit der Abteilung brachte im erſten Halbjahr eine weitere Steigerung gegenüber den erſten Kriegsmonaten. Beſonders die Sommermonate, die Zeit, in der ſich die Induſtrie mit Kohlen zu verſorgen pflegt, brachte Analyſenaufträge in ſteigender Zahl. In der Berichtszeit wurden 201 Brennſtoffunterſuchungen ausgeführt. Faſt ein Viertel dieſer Unterſuchungen wurden im Juni ausgeführt.

Unter den unterſuchten Proben befanden ſich:

Steinkohlen	75 Proben
Steinkohlenbriketts	0 „
Koke	12 „
Braunkohlen	5 „
Braunkohlenbriketts	91 „
Herdrückſtände	5 „
Brennbare Flüſſigkeiten . . .	0 „
Verſchiedenerlei	13 „

Der Art der Unterſuchung nach verteilen ſich die Proben wie folgt:

Heizwertbeſtimmung mit vollſtändiger Analyſe	6 Proben
Heizwertbeſtimmung und Beſtimmung der brennbaren Subſtanz	175 „
Heizwertbeſtimmung allein . .	6 „
Beſtimmung von Waſſer und Aſche	2 „
Verſchiedene Beſtimmungen . .	12 „

Ein Teil der Unterſuchungsergebniſſe iſt in der Tabelle auf Seite 251 zuſammengeſtellt.

Die in der Tabelle aufgenommenen Kohlen entſtammen bis auf wenige Ausnahmen dem ſchleſiſchen Kohlenbecken. Die Qualität iſt recht wechſelnd. Ein gut Teil der Proben weiſt Aſchengehalt über 10 pCt. auf, in einigen Fällen wurde ein Aſchegehalt von 20 pCt. erreicht und überſchritten. Viele der Proben, wenigſtens die die in der erſten Hälfte der Berichtszeit zur Unterſuchung kamen, waren naß und mußten durch längeres Liegenlaſſen an der Luft lufttrocken gemacht werden. In lufttrockenem Zuſtande bewegt ſich der Waſſergehalt in niedrigen Grenzen.

Von beſonders guter Beſchaffenheit waren die beiden weſtfäliſchen Kohlen, beſonders Nr. 8 zeichnet ſich durch hohen Heizwert aus.

Von vorzüglicher Beſchaffenheit iſt auch der aus Belgien ſtammende Anthrazit, der dem beſten engliſchen in jeder Beziehung ebenbürtig iſt.

Durch ſeine Aſchenarmut iſt auch das Nußbaumabfallholz ein guter Brennſtoff, um ſo mehr, da auch ſein Heizwert 4000 Wärmeeinheiten überſteigt.

Von den unterſuchten Herdrückſtänden iſt nur Nr. 2 ſehr gut durchgebrannt. Dieſer Rückſtand entſtammt einer verfeuerten Miſchung aus Koke und Braunkohlenbriketts. Unter 20 pCt. brennbarer Subſtanz enthalten noch die Proben 1, aus Steinkohle und Braunkohlenbrikettmiſchung abſtammend, und Nr. 5, von Koke und Steinkohlenmiſchung herrührend. Ungenügend durchgebrannt waren 3 und 4, aus Koke und Steinkohlenmiſchung ſtammend.

Flüſſige Brennſtoffe kamen infolge des ſtark eingeſchränkten Automobilverkehrs nicht zur Unterſuchung.

Tabelle zum Artikel Bode auf Seite 250.

Lfde. Nummer	Herkunft und Benennung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Heizwert von 1 kg Rohkohle in Wärmeeinheiten	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten für 1 kg Reinkohle
	I. Steinkohle und Anthracit.						
1	Oberſchleſien, Grube Lithandra	4,04	6,36	89,60	6909	7172	8004
2	„ , Charlotte 2, Waſchklein . .	3,14	9,10	87,76	6964	7220	8226
3	„ , Charlotte 2, Nuß II	3,26	9,96	86,78	6901	7145	8234
4	„ , Grube Preußen	3,80	16,80	79,40	6058	6323	7963
5	„ , „ „	4,05	16,15	79,80	6198	6454	8087
6	„	7,96	6,68	85,36	6470	6726	7880
7	Weſtfäliſche Förderkohle	1,16	8,00	90,84	7746	8011	8819
8	Weſtfalen	0,68	5,49	93,83	8027	8303	8839
9	Oberſchleſien, Erbskohle	4,51	9,28	86,21	6784	7049	8177
10	Niederſchleſien, Wenzeslaus Erbs	1,68	9,38	88,94	7247	7499	8433
11	„ , Rubengrube	0 94	27,38	71,78	5548	5786	8061
12	Oberſchleſien, Schulteſchacht, Erbskohle . .	2,20	17,31	80,49	6495	6760	8399
13	„ , Grieskohle	6 98	11,70	81,32	6141	6405	7876
14	Niederſchleſien, Rubengrube	0,92	20,80	78,28	6442	6698	8557
15	„ , Wenzeslaus Erbs	2,00	11,45	86 55	7117	7385	8503
16	Oberſchleſiſche Kleinkohle	2,68	11,29	86,03	6589	6845	7956
17	Oberſchleſien	2,63	5,22	92,15	7311	7595	8241
18	Belgiſches Anthracit	1,38	1,87	96,75	8183	8408	8690
	II. Braunkohle und Verſchiedenes.						
1	Böhmiſche Braunkohle, Brucher Nuß II .	23,06	4,42	72,52	5098	5428	7485
2	Braunkohle Bitterfeld, lufttrocken	9,23	13,41	77,36	5248	5582	7219
	„ „ , urſprünglich . . .	52,70	6,99	40,31	2448	—	—
3	„ Sachſen, lufttrocken	12,26	12,07	75,67	5272	5603	7405
	„ „ , urſprünglich	53,83	6,35	39,82	2311	—	—
4	„ „ , lufttrocken	18,65	8,12	73,23	4923	5257	7178
	„ „ , urſprünglich	57,11	4,28	38,61	2311	—	—
5	Induſtrie-Halbſteine Krohe	15,46	6,85	77,69	4703	5028	6471
6	Braunkohlenbrikett Halbſtein	19,84	10,53	69,63	4616	4940	7094
7	Braunkohlenſammelbrikett, Grube Golpa	18,53	8,90	72,57	4722	5056	6970
8	Brikett 2 Kronen	14,89	6,40	78,71	4755	5081	6455
9	„ Krone Halbſtein	12,63	6,24	81,13	4932	5276	6503
10	Nußbaumholz	8,57	0,63	90,80	4018	4388	4833
	III. Herdrückſtände.						
1	Aus Steinkohle und Braunkohlebrikettmiſchung	0,70	83,03	16,27	—	—	—
2	Aus Koke und Braunkohlenbrikettmiſchung	—	95,50	4,50	—	—	—
3	Aus Koke und Steinkohlemiſchung	0,15	61,42	38,43	—	—	—
4	„ „ „ „	0,18	68,31	31,51	—	—	—
5	„ „ „ „	0,08	80,96	18,96	—	—	—

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Ferdinand Pilz: Die Beſtimmung des Ammoniaks nach der Borſäuremethode.

J. W. Winkler (ſ. dieſe Wochenſchrift lfd. Jhg., S. 47) empfahl die Beſtimmung des Ammoniaks in der Weiſe auszuführen, daß man das Ammoniak in Borſäurelöſung leitet und unter Verwendung eines entſprechenden Indikators (Methylorange, Kongorot) mit Säure direkt titriert.

Verfaſſer hat die Methode nachgeprüft und kommt zu dem Schluß, daß die „Borſäuremethode“, mit den gebräuchlichen Verfahren verglichen, keine Vorteile hat, wohl aber eine Reihe von Nachteilen; ſie iſt umſtändlicher und teurer.

Verfaſſer empfiehlt zum Zurücktitrieren der Säure an Stelle des Barytwaſſers oder der Natronlauge auch Ammoniakwaſſer, deſſen Bereitung äußerſt einfach und deſſen Haltbarkeit überraſchend groß ſei. So veränderte ſich ein Ammoniakwaſſer (25 ccm konzentriertes Ammoniak vom ſpezifiſchen Gewicht 0,91 auf 1 Liter verdünnt) in fünf Jahren verhältnismäßig nur wenig, in einem Jahre überhaupt nicht.

Ein hierfür ſehr geeigneter Indikator iſt das Methylrot (p-Dimethylaminoazobenzol-o-Karbonſäure). Es iſt in ſaurer Löſung rot, in alkaliſcher hellgelb; der Farbenumſchlag iſt ſo bedeutend, daß ſich der ſehr ſcharfe Umſchlag auch bei ſchlechten Lichtverhältniſſen, bzw. bei künſtlicher Beleuchtung, gut erkennen läßt.

(Zeitſchrift für das landwirtſchaftliche Verſuchsweſen in Öſterreich 1915, 18. Jahrg., S. 55.) W.

George Clarke: Die organiſche Phosphorſäure des Weizens.

Aus dem mittels 0,2prozentiger Salzſäure erhaltenen Weizenextrakt läßt ſich ein amorpher, phytinähnlicher Stoff iſolieren, der durch 30prozentige Schwefelſäure bei 130° in Inoſit und Phosphorſäure geſpalten wird. Die aus dem Kalzium-Magneſiumſalz über das Bleiſalz iſolierte Säure iſt ein Gemiſch von Phosphorſäure und organiſcher Phosphorſäure; das Strychninſalz der letzteren bildet Nadeln aus Waſſer; Schmelzpunkt derſelben 218—219°.

(Journ. Chem. Soc. 1915, **107**, 360.) W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Verfahren zur Entfernung bitter oder brenzlich ſchmeckender und riechender Beſtandteile aus Malzextrakten.

Ernſt Cantor in Nürnberg.

Verfahren zur Entfernung bitter oder brenzlich ſchmeckender und riechender Beſtandteile aus Malzextrakten aller Art, insbeſondere Farbmalzextrakt, Farbmalzwürze, Färbebier u. dgl., dadurch gekennzeichnet, daß durch dieſe Würzen Waſſerdampf hindurchgeleitet wird.

(D. R. P. Nr. 283 471 vom 7. März 1913.)

Verfahren zur Herſtellung von Diaſtaſepräparaten.

Iſidor Pollak in Wien-Stadlau.

Verfahren zur Herſtellung von Diaſtaſepräparaten unter Neutraliſation der entſtehenden Milchſäure durch kohlenſauren Kalk, dadurch gekennzeichnet, daß das Malz in Gegenwart von kohlenſaurem Kalk wiederholt ausgezogen wird, worauf man den Rückſtand bei 65 bis 66° C. verzuckert und die abgeläuterte Würze nach entſprechender Abkühlung in Gemeinſchaft mit den früher gewonnenen Diaſtaſeauszügen unter Zuſatz geringer Mengen ſtark reduzierender Subſtanzen im Vakuum bis zur Sirupkonſiſtenz eindampft.

(D. R. P. Nr. 283 616 vom 30. Mai 1913.)

Paſteuriſierapparat für in Flaſchen od. dgl. eingeſchloſſene Flüſſigkeiten.

Lodovico Giommi in Mailand.

Paſteuriſierapparat für in Flaſchen od. dgl. eingeſchloſſene Flüſſigkeiten, bei welchem die Flaſchen od. dgl. von einer unter Druck ſtehenden, indirekt beheizten Flüſſigkeit umgeben ſind, und das die Flaſchen aufnehmende Gefäß eine die Verſchiebung der Gasblaſen innerhalb der Flaſchen bewirkende Drehbewegung erhält, dadurch gekennzeichnet, daß der die Flaſchen aufnehmende Raum zwiſchen zwei Heizkammern eingeſchloſſen iſt.

(D. R. P. Nr. 283 511 vom 27. Februar 1913.)

Vorrichtung zum Ausſtoßen fertig behandelter Flaſchen aus Maſchinen zum Füllen oder Verſchließen der Flaſchen mit drehbarem Flaſchengeſtell.

Suſanne Magdalene Dora Gaſch geb. Saupe in Dresden-L.

Vorrichtung zum Ausſtoßen fertig behandelter Flaſchen aus Maſchinen zum Füllen oder Verſchließen der Flaſchen mit drehbarem Flaſchengeſtell, dadurch gekennzeichnet, daß beim Einſchieben zweier unbehandelter Flaſchen je einer von in der ſenkrechten Welle geführten Schiebern zwei auf der gegenüberliegenden Seite befindliche fertig behandelte Flaſchen aus der Maſchine herausſtößt, wobei das Flaſchengeſtell ſtillſtehen oder ſich drehen kann.

(D. R. P. Nr. 283 552 vom 4. Februar 1914.)

Vorrichtung zum Zuführen von Flaſchen od. dgl., insbeſondere für Flaſchenverſchließmaſchinen.

Benjamin Adriance in Brooklyn, V. St. A.

Vorrichtung zum Zuführen von Flaſchen od. dgl., insbeſondere für Flaſchenverſchließmaſchinen, dadurch gekennzeichnet, daß ein ſich bewegender Teil, der in bekannter Weiſe mit einer Reihe von Taſchen, die ſich jeweilig nach der Seite der Zuführung öffnen, verſehen iſt, mit einem nachgiebigen Organ zuſammenarbeitet, das die Flaſchen in die Taſchen preßt und dieſen gegenüber eine gleitbar gelagerte Sitzfläche trägt.

(D. R. P. Nr. 283756 vom 16. November 1912.)

Flaſchenreinigungsmaſchine.

Hugo Bergner in Hamburg.

Flaſchenreinigungsmaſchine, bei welcher die Flaſchen auf radialen Bahnen eines kreiſenden Bürſtenſyſtems gegen die Bürſten hin und zurück bewegt, alsdann gekippt und auf Spüldüſen befördert werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Spüldüſen von einem beſonderen Drehtiſch oder Armſtern getragen werden, der derart neben der Flaſchenbürſtvorrichtung angeordnet iſt, daß nach erfolgter Bürſtung einer Flaſche und erfolgter Rückführung derſelben an den Rand des Drehtiſches ſtets einer Spüldüſe der Flaſchenmündung gegenüber zu ſtehen kommt, in dieſe eintritt und die Flaſche von den Spüldüſen mitgenommen und dabei ausgeſpritzt wird.

(D. R. P. Nr. 283153 vom 13. Oktober 1912.)

Verfahren zur Erzeugung von ſauerſtoffreichem Waſſer für Mälzereizwecke u. dgl.

Dipl.-Ing. Oskar Schulze in Eisleben.

Verfahren zur Erzeugung von ſauerſtoffreichem Waſſer für Mälzereizwecke u. dgl., dadurch gekennzeichnet, daß Dampf oder Dunſt mit der Oberfläche von kaltem, möglichſt in flacher Schicht ausgebreitetem Waſſer in Berührung gebracht und in Geſtalt feinſter Waſſertröpfchen kondenſiert werden.

(D. R. P. Nr. 283 532 vom 4. Juli 1913.)

Verfahren zur Überführung von pulver-, klumpen- oder teigförmiger Stärke, ſtärkehaltigen Stoffen, Mehl od. dgl. in Körnerform.

Alexander Pierce Anderſon in Chicago, V. St. A.

1. Verfahren zur Überführung von pulver-, klumpen- oder teigförmiger Stärke, ſtärkehaltigen Stoffen, Mehl od. dgl. in Körnerform, wobei dieſe Materialien bei Gegenwart von Feuchtigkeit einer ſtändigen rollenden Bewegung unterworfen werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialien während der rollenden Bewegung auf eine Temperatur erhitzt werden, welche eine Verkleiſterung der geſamten Stärke oder eines Teiles derſelben bewirkt.

2. Ausführungsform des Verfahrens nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ſo viel Wärme zugeführt wird, daß in der Trommel ein Dampfdruck entſteht, worauf eine langſame Minderung des Dampfdruckes vorgenommen wird.

3. Ausführungsform des Verfahrens nach Anſpruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck allmählich unter den Atmoſphärendruck gebracht wird.

(D. R. P. Nr. 281 715 vom 18. Auguſt 1912.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64 b. M. 56494. Maſchine zum Befeſtigen von Metallkapſel-Verſchlüſſen auf Flaſchen mit Hilfe eines den Kapſelflanſch umgebenden Gummiringes. Hugo Mosblech, Cöln-Ehrenfeld. 11. Juni 1914.

Kl. 64 b. P. 32 646. Umlaufende Flaſchenfüllmaſchine. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg, Dänem.; Vertr.: Dipl.-Ing. C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW.61. 14. März 1914. Dänemark 18. März 1913.

Kl. 64 c. St. 18 706. Spundlochverſchluß für Fäſſer. George Stiefel, Chicago Ill., V. St. A.; Vertr.: Dr. R. Worms, Pat.-Anw., Berlin SW.68. 12. Juli 1913.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6 a. Nr. 283 442. Vorrichtung zum Lockern von Grünmalz. Mathias Reis, Franz Xaver Tabascek u. Friedrich Grohmann, München, Schießſtättſtr. 13. 20. April 1913. R. 37793.

Kl. 6 a. Nr. 283 532. Verfahren zur Erzeugung von ſauerſtoffreichem Waſſer für Mälzereizwecke u. dgl. Dipl.-Ing Oskar Schulze, Eisleben, Halleſche Str. 40. 4. Juli 1913. Sch. 44 315.

Kl. 6 b. Nr. 283471. Verfahren zur Entfernung bitter oder brenzlich ſchmeckender und riechender Beſtandteile aus Malzextrakten. Ernſt Cantor, Nürnberg, Haſtverſtr. 32. 7. März 1913. C. 23013.

Kl. 6 d. Nr. 283 511. Paſteuriſierapparat für in Flaſchen od. dgl. eingeſchloſſene Flüſſigkeiten. Lodovico Giommi, Mailand; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Zimmerſtädt, Pat.-Anw., Berlin SW. 47. 27. Februar 1913. G. 38 532.

Kl. 64 b. Nr. 283 380. Flaſchenſpülmaſchine mit Einrichtung zum zwangläufigen Kippen der Flaſchen in die Spülſtellung nach erfolgter Reinigung der Flaſchen in wagerechter Lage. Hugo Bergner, Hamburg, Bieberſtr. 7. 15. Februar 1912. B. 66 248.

Kl. 64 b. Nr. 283 552. Vorrichtung zum Ausſtoßen fertig behandelter Flaſchen aus Maſchinen zum Füllen oder Verſchließen von Flaſchen mit drehbarem Flaſchengeſtell. Suſanne Magdalene Dora Gaſch, geb. Saupe, Dresden, Tharandterſtr. 5. 4. Februar 1914. G. 40986.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6 a. Nr. 623 896. Mechaniſcher Tennen-Grünmalzpflug mit drehbaren Pflugſchaufeln. J. A. Topf & Soehne, Erfurt. 19. Januar 1915. T. 17 798.

Kl. 6 a. Nr. 624 582. Vorrichtung zum Entlaugen von Hopfen. Paul Schröter, Markranſtädt. 25. Okt. 1912. Sch. 45849.

Kl. 6 b. Nr. 624 539. Kondenswaſſer-Rückleiter, insbeſondere für Braupfannen. Apparatebau-München G. m. b. H., München. 30. Mai 1914. A. 23 257.

Kl. 64 a. Nr. 624 406. Flaſchenverſchluß. Otto Cantzler, Rathenow. 27. Januar 1915. C. 11 890.

24. Juli 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 30.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
E. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.** Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über die angebliche „Hemizellutaſe“ und ihre Nutzbarmachung beim Maiſchen zwecks Steigerung der Extraktausbeute. S. 253.
Die Würzen des letzten Jahres in ihrem Mineralſtoff- und Eiweißgehalt. S. 256.
Nährſtoffbilanzen für Rohſtoffe und ihre Erzeugniſſe bei der alkoholiſchen Gärung. S. 257.
Patent-Angelegenheiten. S. 260.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die angebliche „Hemizellutaſe“ und ihre Nutzbarmachung beim Maiſchen zwecks Steigerung der Extraktausbeute.

Von **W. Windiſch** und **H. Foerſter.**

In Nr. 26 der „Wochenſchrift für Brauerei“, lfd. Jahrg., brachten wir in wörtlicher Überſetzung aus der amerikaniſchen Brauereizeitſchrift „Letters on Brewing“ eine Abhandlung von Charles B. Davis, betitelt: „Über ein ſtärkebildendes Enzym aus Malz: Seine Wirkung auf die Hemizelluloſen und ſeine Nutzbarmachung in der Brauerei“.

Wir brachten die Arbeit zunächſt ohne jeden Zuſatz, in der Abſicht, ſie den Fachgenoſſen möglichſt raſch zur Kenntnis zu bringen; denn ihre praktiſche Tragweite lag, falls ſich die Angaben des Verfaſſers beſtätigen ſollten, klar zutage.

Der Inhalt der Arbeit war kurz folgender:

Der Verfaſſer hatte angeblich aus Malz ein Enzym iſoliert, das imſtande war, die Hemizelluloſe in Stärke umzuwandeln. Seine günſtigſte Wachstumstemperatur wurde zu 82,5° C. angegeben; ſie lag alſo höher als die Wirkungstemperatur ſämtlicher anderen beim Maiſchen zur Geltung kommenden Enzyme.

Die Getreidearten, Gerſte, Mais, Reis, auch Malz, enthalten Hemizelluloſen in ziemlich beträchtlichen Mengen. Beim gewöhnlichen Maiſchverfahren werden ſie nicht angegriffen, ſondern verbleiben ungelöſt in den Trebern. Der „Oberteig“ iſt ſehr reich an dieſen zellſtoffartigen Körpern. Nach den Angaben des Verfaſſers ſollen nun dieſe Stoffe bei längerem Halten bei etwa 80° C. in Stärke verwandelt werden, die bei der darauffolgenden Behandlung mit diaſtaſehaltigem Maiſchmaterial, ebenſo wie die im Getreide von Hauſe aus vorhandene Stärke, zu Zucker und Dextrin abgebaut, alſo als normaler Würzeextrakt gewonnen werden. Der auf dieſe Weiſe gewonnene Mehrextrakt ſollte ſehr beträchtlich ſein. So ſollten Maisgrits, Maisflakes, Reis und Handelsſtärke, die ohne „Zellutaſeraſt“ 79, 81, 82 bzw. 92,5 pCt. Extraktausbeute liefern, nach voraufgegangener Einwirkung der „Malzhemizellutaſe“ und darauf folgender Nachverzuckerung mit Diaſtaſe ihre Extraktergiebigkeit ſteigern auf 84,5, 86,7, 88,5 bzw. 98,8 pCt. Der Extraktzuwachs betrüge alſo 4,5, 4,7, 6,5 bzw. 6,3 pCt.

Der Verfaſſer gab auch Anweiſung, die Hemizellutaſe durch geeignete Maiſchverfahren für die Ausbeuteſteigerung nutzbar zu machen und ſtellte eine Mehrausbeute von mindeſtens $3^{1}/_{2}$ pCt. über die Laboratoriumsausbeute und 8 pCt. mehr Bier in Ausſicht, als bei dem gewöhnlichen Verfahren zu erwarten ſei.

Das wäre ein „Schlager“ geweſen, der ſich gerade zur rechten Zeit eingeſtellt hätte. Die Vorſchläge waren um ſo verführeriſcher, als dieſe Malzausbeute hätte erzielt werden können, ohne der Qualität des gewonnenen Würzeextraktes auch nur im geringſten zu ſchaden, handelte es ſich doch lediglich um einen Mehrgewinn von durchaus normalem Extrakt, beſtehend aus Maltoſe und Dextrin, wie er auch nicht anders bei der Verzuckerung der von Hauſe aus im Getreide- und Malzkorn vorhandenen Stärke erhalten wird.

Es war ſelbſtverſtändlich, daß wir uns ſofort an eine Nachprüfung der verheißungsvollen amerikaniſchen Entdeckung machten; und wie uns, wird es noch gar manchem anderen ergangen ſein. Wir prüften die Davisſchen Angaben nicht nur im Laboratorium nach, ſondern führten auch draußen in der Praxis eine Reihe von Verſuchen durch, die wir in der mannigfaltigſten Weiſe variierten. Auch regten wir Praktiker, denen die Hilfsmittel zur exakten Durchführung zur Verfügung ſtehen, zu vergleichenden Arbeiten an. Auf Grund des auf dieſe Weiſe zuſammengekommenen Ergebniſſenmaterials müſſen wir heute leider mitteilen, daß ſich die Angaben des amerikaniſchen Chemiko-Technikers nach keiner Richtung hin beſtätigt haben. Das ganze war eine große Täuſchung und Enttäuſchung. —

Wir haben im Laboratorium ſowohl Malz, als auch Rohfrucht, Reis und Mais, unter Berückſichtigung der vorgeſchlagenen „Hemizellutaſe“-Raſt bei 82,5° C. in den verſchiedenſten Abänderungen gemaiſcht; in der Praxis wurden entſprechende Maiſchverſuche im großen mit Normalmalz allein, ferner mit kurz und ſehr kurz gewachſenem Malz durchgeführt und an beiden Stellen die Extraktausbeuten genau feſtgeſtellt. In keinem einzigen Falle konnten die Angaben von Davis beſtätigt werden.

Im Laboratorium arbeiteten wir nach folgenden Verfahren:

A. Malz I: Helles, gut gelöſtes Malz.

I. Kongreßverfahren.

II. Kongreßverfahren, verbunden mit Hemizellutaſeraſt: Nach dem halbſtündigen Vermaiſchen bei 45° C. wurden etwa 60 ccm Malzauszug gezogen, die Reſtmaiſche auf 70° erwärmt, 1 Stunde gehalten, dann auf 82,5° C. erwärmt und bei dieſer Temperatur a) $^{1}/_{2}$, b) 1 und c) $1^{1}/_{2}$ Stunden gehalten, auf 70° zurückgekühlt, Malzauszug zugeſetzt und bis zur jodnormalen Beſchaffenheit nachverzuckert, abgekühlt und auf 450 g aufgewogen. Die Würzen filtrierten in allen Fällen blank.

III. Eiweißraſtverfahren. Eingemaiſcht mit 50° C., eine halbe Stunde Raſt, Malzauszug gezogen, auf 70° C. erwärmt, eine halbe Stunde Raſt, zum Kochen erhitzt, 10 Minuten gekocht, auf 50° C. abgekühlt, mit dem Malzauszug verſetzt, eine halbe Stunde Raſt, auf 70° C. geſteigert und bis zur jodnormalen Beſchaffenheit verzuckert, abgekühlt und auf 450 g aufgewogen.

IV. Eiweißraſtverfahren, verbunden mit Hemizellutaſeraſt: Eingemaiſcht mit 50° C., eine halbe Stunde Raſt; Malzauszug gezogen, die Reſtmaiſche auf 70° C. aufgemaiſcht, eine halbe Stunde bei dieſer Temperatur gehalten, auf 82,5° C. aufgewärmt, eine halbe Stunde gehalten, zum Kochen gebracht, 10 Minuten gekocht, auf 50° C. abgekühlt, mit dem Malzauszug verſetzt, eine halbe Stunde Eiweißraſt gehalten, auf 75° C. aufgewärmt, abgekühlt und auf 450 g aufgewogen. Die Würze war bereits beim Erreichen von 70° C. jodnormal.

B. Malz II: Helles, gut gelöſtes Malz.

V. Kongreßverfahren.

VI. Mit 45° C. eingemaiſcht, eine halbe Stunde gehalten, in der Minute um 1° C. geſteigert bis 82,5° C., bei dieſer Temperatur $1^{1}/_{2}$ Stunden gehalten. Bei 70° C. wurde nicht Halt gemacht. Beim Erreichen dieſer Temperatur war die Maiſche noch nicht jodnormal, bei 75° C. nur noch ſchwache Jodreaktion, bei 80° C. jodnormal. Bei 82,5° C. trat nach einiger Zeit wieder Blaufärbung mit Jodlöſung auf. Abgekühlt und auf 450 g aufgewogen.

VII. Mit 45° C. eingemaiſcht, eine halbe Stunde gehalten, Malzauszug gezogen, in der Minute um 1° geſteigert bis 82,5° C., bei dieſer Temperatur 1½ Stunden gehalten, auf 70° C. zurückgekühlt, mit dem Malzauszug verſetzt und bis zur jodnormalen Verzuckerung gehalten, abgekühlt und auf 450 g aufgewogen.

VIII. 50 g Malz wurden mit 200 ccm Waſſer bei 82,5° C. eingemaiſcht, eine Stunde bei dieſer Temperatur gehalten, abgekühlt und auf 450 g aufgewogen. Die Würze lief trüb.

IX. 40 g des Malzes wurden mit 82,5° C. eingemaiſcht, eine Stunde gehalten, auf 70° C. zurückgekühlt, die reſtlichen 10 g Malz nachgemaiſcht, nachdem ſie nach dem Kongreßverfahren verzuckert waren, eine halbe Stunde bei 70° C. gehalten, abgekühlt und auf 450 g aufgewogen. Die Würze lief trüb.

C. Malz I und Rohfrucht.

X. 35 g Malz I und 15 g Kartoffelſtärke wurden mit 200 ccm Waſſer bei 50° C. eingemaiſcht, eine halbe Stunde gehalten, Malzauszug gezogen, in 20 Minuten auf 70° C. erwärmt, eine halbe Stunde verzuckert, zum Kochen erhitzt, 10 Minuten gekocht, auf 50° C. zurückgekühlt, mit dem Malzauszug verſetzt, eine halbe Stunde bei 50° C. gehalten, auf 75° C. in 25 Minuten erwärmt, abgekühlt und auf 450 g aufgewogen.

XI. Ebenſo wie bei X, nur wurde beim Aufwärmen der Maiſche zum Kochen bei 82,5° C. Halt gemacht und eine halbe Stunde „Hemizellutaſeraſt“ gehalten, dann erſt zum Kochen gebracht und wie bei X weiter verfahren.

D. Malz I und Reismehl.

XII. Maiſchverfahren wie unter X. Bei 70° C. wurde die Maiſche nicht jodnormal, vielmehr geſchah dies erſt nach 5 Minuten langem Halten bei 75° C. Die Würze lief blank.

XIII. Maiſchverfahren wie unter XI.

XIV. Die Reisſtärke wurde erſt für ſich verkleiſtert, der Kleiſter auf 50° C. abgekühlt, mit dem Malzmehl verſetzt und nach dem Eiweiß-Hemizellutaſe-Raſtverfahren wie unter XI weiter gearbeitet.

E. Malz I und Maismehl (Maizena).

XV. 25 g Maismehl wurden mit einem kleinen Teil von 25 g Malzmehl mit 45° C. eingemaiſcht, langſam bis zum Kochen erwärmt, unter Erſatz des verkochten Waſſers eine halbe Stunde gekocht, auf 45° C. zurückgekühlt, mit dem Reſt des Malzes verſetzt, eine halbe Stunde bei 45° C. gehalten, in 25 Minuten auf 70° C. erwärmt und bei dieſer Temperatur zwei Stunden gehalten, abgekühlt und auf 450 g aufgewogen.

XVI. Wie unter XV gemaiſcht; nur wurde die Maiſche nach einſtündiger Raſt bei 70° C. auf 82,5° C. erwärmt und bei dieſer Temperatur ebenfalls noch eine Stunde gehalten, dann abgekühlt und auf 450 g aufgewogen.

XVII. Wie unter XVI gemaiſcht; nur wurde bei 45° C. Malzauszug entnommen, nach der einſtündigen Raſt bei 82,5° C. die Maiſche auf 70° C. zurückgekühlt und mit dem Malzauszug nachverzuckert.

Die Ergebniſſe ſämtlicher Maiſchverſuche ſind in nachſtehender Tabelle zuſammengeſtellt:

Maiſchverfahren	Spez. Gewicht der Würze	Extraktgehalt der Würze % Bllg.
A. Malz I		
I. Kongreßverfahren . .	1,03403	8,44
II. Kongreßverfahren mit		
a) ½ Std. Hemizellutaſeraſt	1,03409	8,46
b) 1 „ Hemizellutaſeraſt	1,03407	8,45
c) 1½ „ Hemizellutaſeraſt	1,03407	8,45
III. Eiweißraſtverfahren .	1,03419	8,49
IV. Eiweißraſtverfahren mit halbſtündiger Hemizellutaſeraſt . .	1,03419	8,49
B. Malz II		
V. Kongreßverfahren . .	1,03393	8,42
VI. Kongreßverfahren ohne Raſt bei 70° mit 1½ ſtündiger Hemizellutaſeraſt	1,03365	8,35
VII. Kongreßverfahren ohne Raſt bei 70° mit 1½ ſtündiger Hemizellutaſeraſt und Nachverzuckerung bei 70° .	1,03369	8,36
VIII. 1 ſtündiges Maiſchen bei 82,5° C.	1,03275	8,13
IX. 1 ſtündiges Maiſchen bei 82,5° C. und Nachverzuckerung bei 70° .	1,03271	8,12
Malz I und Kartoffelſtärke		
X. Eiweißraſtverfahren .	1,03566	8,84
XI. Eiweißraſtverfahren mit Hemizellutaſeraſt .	1,03567	8,84
Malz I und Reisſtärke		
XII. Eiweißraſtverfahren .	1,03528	8,75
XIII. Eiweißraſtverfahren mit Hemizellutaſeraſt .	1,03523	8,74
XIV. Stärke vorher verkleiſtert, ſodann Eiweißraſtverfahren mit Hemizellutaſeraſt . .	1,03516	8,71
Malz I und Maisſtärke		
XV. Mais verkleiſtert, Kongreßverfahren	1,03727	9,23
XVI. Mais verkleiſtert, Kongreßverfahren mit Hemizellutaſeraſt	1,03718	9,21
XVII. Mais verkleiſtert, Kongreßverfahren mit Hemizellutaſeraſt und Nachverzuckerung . .	1,03703	9,18

Wie aus den vorſtehenden Zahlen erſichtlich, hat die „Hemizellutaſeraſt“, d. h. das Halten der Maiſche durch mehr oder weniger längere Zeit hindurch bei 82,5° C. in keinem einzigen Falle mehr Ausbeute ergeben als das Parallelverfahren ohne die Raſt bei 82,5° C. Das war der Fall beim Maiſchen für ſich allein, als auch beim Arbeiten mit Rohfrucht (Kartoffelſtärke, Reis- und Maismehl).

Wie der amerikaniſche Erfinder der „Hemizellutaſe“ zu ſeinen geradezu frappierenden Ergebniſſen gekommen iſt, iſt unerfindlich. —

Aber nicht nur im Laboratorium ergab die „Hemizellutaſeraſt“ keine höheren Ausbeuten; auch die Verſuche in der Praxis, die mit großen Erwartungen angeſtellt wurden, hatten nicht den geringſten Erfolg.

Wir laſſen nachſtehend die Ergebniſſe einer Reihe von Verſuchen folgen, die in der Praxis teils von uns perſönlich, teils von den Brauereileitern in durchaus zuverläſſiger Weiſe durchgeführt wurden.

Brauerei A.

Maiſchefilterbrauerei. Verarbeitet wurde ein gut gelöſtes, helles und ein kurzgewachſenes, knapp gelöſtes helles Malz, ſodann ein Münchener Malz.

Das gut gelöſte helle Malz, das zur Herſtellung eines Bieres vom Dortmunder Typus dient, wurde nach dem Hochkurzmaiſchverfahren verarbeitet, das im Intereſſe der Vergleichbarkeit mit dem Hemizellutaſeraſt-Sud wie folgt abgeändert wurde:

Eingemaiſcht wurde mit 62° C. und zum Abſetzen der Maiſche eine Viertelſtunde Raſt gemacht. Dann wurde mittels Überlaufeinrichtung das obenſtehende Dünne möglichſt vollſtändig auf eine andere Pfannne abgezogen und die verbliebene Dickmaiſche zum Kochen gebracht, 5 Minuten gekocht, auf 70° aufgemaiſcht, eine Stunde Verzuckerungsraſt gehalten, eine zweite Maiſche gezogen, ſofort zum Kochen gebracht und mit mit 78° abgemaiſcht. (I.)

Bei dem Vergleichsſud wurde die erſte Dickmaiſche nicht ſofort zum Kochen gebracht, ſondern ½ Stunde bei 82,5° gehalten Ferner wurde nach dem erſten Maiſchen nur ½ Stunde bei 70° gehalten, dann ein großer Anteil Maiſche auf die andere Pfanne genommen, auf 82,5° erwärmt, ½ Stunde gehalten, dann zum Kochen erhitzt, auf etwa 90° zurückgekühlt und mit 78° abgemaiſcht. Das Zurückkühlen war nötig, weil für die zweite „Hemizellutaſe“-Raſt abſichtlich zu viel Maiſche genommen war, die, bei 100° zurückgemaiſcht, eine zu hohe Abmaiſchtemperatur ergeben hätte. (II.)

Das kurzgewachſene, knapp gelöſte Malz wurde kalt eingemaiſcht; abſitzen gelaſſen, kalter Satz gezogen, die verbliebene Dickmaiſche auf 35° erwärmt, ¼ Stunde Raſt, auf 70° erwärmt, ¼ Stunde Raſt, zum Kochen erhitzt, 20 Minuten gekocht, zurückgekühlt, auf 50° aufgemaiſcht, ¼ Stunde Raſt und in 20 Minuten auf 78° abgemaiſcht. (III.)

Der Vergleichsſud wurde in derſelben Weiſe durchgeführt, nur wurde beim Aufwärmen der Geſamtmaiſche zum Kochen bei 82,5° $^3/_4$ Stunden Raſt gemacht. (IV.)

Das Münchener Malz wurde in folgender Weiſe verarbeitet: kalt eingemaiſcht, ſechs Stunden ſtehen laſſen; das Dünne wurde abgezogen, das Dicke auf 35° C. erwärmt, $^1/_2$ Stunde Raſt, auf 65° erwärmt, $^1/_2$ Stunde Raſt, zum Kochen erhitzt, $^1/_2$ Stunde gekocht, auf 65° zurückgemaiſcht und ſofort weiter zum Abmaiſchen auf 78° aufgewärmt. (V.)

Der Parallelſud wurde in der gleichen Weiſe durchgeführt, nur wurde beim Erwärmen der Geſamtmaiſche zum Kochen bei 82,5° C. $^3/_4$ Stunden Raſt gemacht. (VI.)

In bezug auf die Abläuterung, die auch für gewöhnlich immer tadellos vonſtatten geht, wurden keine Unterſchiede beobachtet.

Die Ausbeuten aus den verſchiedenen Suden ſtellten ſich wie folgt:

Maiſchverfahren	Schüttung Ztr.	Ausſchlag hl	Extraktgehalt der Würze pCt. Bllg.	Extrakt-Ausbeute pCt.
A. Helles, gutgelöſtes Malz.				
I. Gewöhnliches Verfahren . .	50	150	12,61	76,35
II. Mit Hemizellutaſeraſt	50	150	12,62	76,41
B. Helles Kurzmalz.				
III. Gewöhnliches Verfahren . .	50	165	11,43	75,80
IV. Mit Hemizellutaſeraſt	50	165	11,44	75,96
C. Münchener Malz.				
V. Gewöhnliches Verfahren . .	50	160	11,60	74,62
VI. Mit Hemizellutaſeraſt	50	160	11,62	74,75

Die Wirkung der Hemizellutaſeraſt war alſo in allen Fällen gleich Null.

Brauerei B.

Maiſchefilterbrauerei. Verarbeitet wurde ein gut gelöſtes helles Malz aus böhmiſcher Gerſte. Das Maiſchverfahren war folgendes:

Eingemaiſcht mit 50° C.; $^1/_2$ Stunde Raſt; kalter Satz gezogen; die Dickmaiſche auf 70° erwärmt, $^1/_2$ Stunde Raſt, direkt zum Kochen gebracht, 20 Minuten gekocht, etwas zurückgekühlt, auf 70° aufgemaiſcht, 20 Minuten Raſt, auf 78° aufgewärmt und ins Maiſchefilter gepumpt.

Bei den Vergleichsſuden wurde in derſelben Weiſe gearbeitet, nur wurde beim Aufwärmen der Maiſche zum Kochen bei einem Sud $^1/_2$ Stunde bei einem zweiten eine ganze Stunde bei 82,5° Raſt gemacht. Das Ergebnis war folgendes:

Maiſchverfahren	Schüttung Ztr.	Ausſchlag hl	Extraktgehalt der Würze pCt. Bllg.	Ausbeute pCt.
Gewöhnliches Verfahren . .	80	260	11,52	75,24
Mit $^1/_2$ſtündiger Hemizellutaſeraſt	80	259,8	11,53	75,24
Mit 1 ſtündiger Hemizellutaſeraſt	80	260	11,55	75,43

Alſo auch hier hatte das „Hemizellutaſe“ Verfahren glatt verſagt.

Brauerei C.

(Bericht aus der Praxis).

Maiſchefilterbrauerei. Die Brauerei verarbeitet nicht ausgeſprochenes Langmalz allein, ſondern im Verſchnitt mit kurzgewachſenem („Normal“malz) und Spitzmalz. Zur Beruhigung der „Spitzmalzſcheuen“ ſei hinzugefügt, daß das Spitzmalz „aus ſich“ verzuckerte, alſo auch den Anſprüchen des in dieſem Punkt durchaus nicht einwandfreien Geſetzes genügte. Die Geſamtſchüttung betrug 84 Zentner und beſtand aus 32 Zentner Langmalz, 22 Zentner Kurzmalz und 30 Zentner Spitzmalz. Die Laboratoriumsausbeuten betrugen beim Langmalz 74,5 pCt., beim Kurzmalz 74,4 pCt. und beim Spitzmalz 73,7 pCt. aus dem lufttrockenen Malz. Die Malzmiſchung im Verhältnis der angegebenen Schüttungen betrug alſo 74,26 pCt.

Beim vierten Sud fiel das ſog. Kurzmalz fort, und es wurde nur Langmalz mit Spitzmalz vermiſcht verbraut, und zwar beſtanden die 84 Zentner Schüttung aus 30 Zentner Langmalz und 54 Zentner Spitzmalz. Die Laboratoriumsausbeute dieſer Malzmiſchung betrug 73,98 oder rund 74 pCt.

Gearbeitet wurde wie folgt:

Sud I. Gewöhnliches Verfahren; Gemiſch der drei Malze. Eingemaiſcht wurden die Grieße und Hülſen mit kaltem Waſſer; 1 Stunde Raſt; kalter Satz (Dünnmaiſche) gezogen. Dickmaiſche auf 50° erwärmt, währenddeſſen wird das Malzmehl zur Dünnmaiſche zugemaiſcht. Die Dickmaiſche bei 50° $^1/_2$ Stunde auf Eiweißraſt gehalten, zum Kochen erhitzt und 30 Minuten gekocht, auf 75° zurückgekühlt und zu der Dünnmaiſche auf 56° aufgemaiſcht. Geſamtmaiſche zur Pfanne, aufgewärmt auf 69°, 30—40 Minuten verzuckert und auf 75 bis 76° aufgeheizt und abgemaiſcht.

Sud II. Verfahren mit „Hemizellutaſe“-Raſt. Kalt einmaiſchen, $^1/_4$ Stunde Raſt; Dünnmaiſche ziehen, Dickmaiſche in 30 Minuten auf 50° erwärmen. $^1/_2$ Stunde Raſt. Inzwiſchen das Malzmehl zur Dünnmaiſche zumaiſchen. Nach halbſtündiger Eiweißraſt die Dickmaiſche auf 82,5° erwärmen, 40 Minuten Raſt, zurückkühlen auf 75°, zur Dünnmaiſche auf 69—70° aufmaiſchen; Dickmaiſche ziehen, raſch zum Kochen bringen und 10 Minuten kochen, auf 75° zurückkühlen, zur Bottichmaiſche auf 55° aufmaiſchen, Geſamtmaiſche zur Pfanne bringen, auf 69° erwärmen, 20 Minuten verzuckern und mit 75° abmaiſchen.

Sud III. Dieſer Sud unterſchied ſich von dem Sud II dadurch, daß die Dickmaiſche nach der Raſt bei 82,5° zum Kochen gebracht und 20 Minuten gekocht wurde.

Sud IV. Die Schüttung beſtand nur aus Langmalz und Spitzmalz. Hülſen und Grieße einmaiſchen mit Waſſer von 37,5°, 30 Minuten Raſt; Dünnmaiſche ziehen. Dickmaiſche auf 50° aufwärmen; 20 Minuten Eiweißraſt; währenddem wird das Malzmehl zur Dünnmaiſche zugemaiſcht. Nach halbſtündiger Eiweißraſt wurde die Dickmaiſche auf 82,5° gebracht; 40 Minuten Raſt, auf 75° zurückgekühlt und mit 15 hl kaltem Satz (Dünnmaiſche) 20 Minuten bei 70° verzuckert. Dickmaiſche dann raſch zum Kochen bringen, 10 Minuten kochen und die ev. gekühlte Kochmaiſche zur Dünnmaiſche in 30 Minuten auf 50° aufmaiſchen. Zweite Eiweißraſt 30 Minuten. Geſamtmaiſche zur Pfanne, raſch auf 75° aufwärmen, 20 Minuten verzuckern und mit 76° ins Maiſchefilter pumpen.

Das Ergebnis war in allen Fällen das gleiche. Die Ausbeute betrug bei ſämtlichen vier Suden 74 pCt. Alſo auch hier verſagte die „Hemizellutaſe“ ihren Dienſt vollſtändig.

Brauerei D.

Läuterbottichbrauerei. Durchſchnittsmalz mit etwa 7 pCt. ſpitzenharten Körnern.

Sud I. Gewöhnliches Maiſchverfahren. Mit 50° C. einmaiſchen $^1/_2$ Stunde Raſt, Dickmaiſche ziehen, auf 70° erwärmen, $^1/_2$ Stunde auf Verzuckerung halten (geſchah hier nur ausnahmsweiſe, um die Zeit für die Hemizellutaſeraſt des Vergleichsſudes herauszuſchlagen), zum Kochen erhitzen, 20 Minuten kochen, auf 70° C. aufmaiſchen, $^1/_2$ Stunde verzuckern und durch Aufwärmen der Geſamtmaiſche auf 78° abmaiſchen.

Sud II. Ebenſo, nur wurde die halbſtündige Verzuckerungsraſt bei der erſten Dickmaiſche nicht angehalten, ſondern die Maiſche gleich weiter erwärmt auf 82,5° und hier eine halbe Stunde geraſtet, dann wie unter I zu Ende gemaiſcht.

Sud III. Kalt eingemaiſcht und neun Stunden ſtehen laſſen, kalter Satz gezogen. Dickmaiſche in $^1/_2$ Stunde auf 50° gebracht,

$^1/_2$ Stunde Eiweißraſt, auf 70° erwärmt, $^1/_2$ Stunde bei dieſer Temperatur verzuckert, zum Kochen gebracht, 20 Minuten gekocht, auf 70° aufgemaiſcht, 10 Minuten verzuckert und direkt mit 78° abgemaiſcht.

Sud IV. Gemaiſcht wurde ebenſo wie bei Sud III, nur wurde beim Aufwärmen der Geſamtdickmaiſche zum Kochen bei 82,5° eine dreiviertelſtündige Raſt gemacht.

Das Ergebnis dieſer vier Sude war folgendes:

Maiſchverfahren	Schüttung Ztr.	Ausſchlag hl	Extraktgehalt der Würze pCt. Bllg.	Extraktausbeute pCt.
I. Zweimaiſchverfahren mit einer Eiweißraſt . . .	30	100	11,01	73,60
II. Dasſelbe mit „Hemizellutaſe"-raſt (30′)	30	100	11,05	73,90
III. Vormaiſch-Eiweißraſt-Verfahren	30	100	11,21	75,00
IV. Dasſelbe mit „Hemizellutaſe"-raſt (45′)	30	100	11,22	75,06

Auch hier war die Wirkung der „Hemizellutaſe"-Raſt praktiſch gleich Null. Der kleine Ausbeutezuwachs liegt innerhalb der Fehlergrenze und iſt, falls man Wert darauf legen ſollte, mehr auf eine Mehrlöſung von etwas Stärke, als auf eine Zellſtofflöſung zurückzuführen.

Bei den erſten Verſuchen in den Maiſchefilterbrauereien A und B, in denen auf Sechs-Walzen-Seckmühlen tadelloſe Schrote verarbeitet werden, die überhaupt keinen Grobgrieß, ſondern nur Fein- und Feinſtgrieß enthalten, war in bezug auf Stärkemehrlöſung nichts zu erwarten, da die Treber dieſer Brauereien praktiſch ſtärkemehlfrei ſind. Die Maiſchefilterbrauerei C hat eine Vierwalzenmühle im Gebrauch, und das Schrot iſt nicht ſo vollendet, wie das der beiden erſten Brauereien, aber auch hier gab die „Hemizellutaſe"-Raſt keine Mehrausbeute, offenbar weil auch hier infolge des intenſiven Maiſcheverfahrens keine nennenswerten Stärkemengen in den Trebern ſtecken. Die Treber dieſer Sude ſollen überdies noch unterſucht werden.

In der Läuterbottichbrauerei, die mit einem gegenüber den Maiſchefilterſchroten der beiden erſten Brauereien ausgeſprochen mangelhaften Schrot arbeitete, war in bezug auf Stärkemehrlöſung ſchon eher etwas zu erwarten; aber auch hier brachte das „Hemizellutaſe"-Verfahren eine Mehrausbeute von nur 0,3 pCt., bei dem vergleichenden Vormaiſch-Eiweißraſtverfahren von nur 0,06 pCt. Das Malz war gut gelöſt, die Stärke ging in allen Fällen relativ leicht in Löſung. Das „Hemizellutaſe"-Raſt mußte in bezug auf Stärkemehrlöſung praktiſch verſagen, während das Vormaiſch-Eiweißraſtverfahren auch hier wieder ſeine ausbeuteerhöhende Wirkung, wenn auch infolge der guten Löſung des Malzes nur in beſchränkterem Maße, an den Tag legte.

Nach dieſen Mißerfolgen, die uns im Intereſſe unſerer Brauereien und auch des Hemizellutaſe-Forſchers Davis leid tun, müſſen wir es bis auf weiteres dem amerikaniſchen Gelehrten überlaſſen, den Beweis dafür zu erbringen, daß ſeine Entdeckung kein Humbug geweſen iſt.

Die Würzen des letzten Jahres in ihrem Mineralſtoff- und Eiweißgehalt.

Von **F. Schönfeld** und **H. Krumhaar.**

In Fortführung früherer Arbeiten iſt es uns auch in dieſem Jahre wieder möglich geweſen, Betriebswürzen aus einigen Brauereien, für deren Überlaſſung wir den Herren Betriebsleitern hiermit unſeren Dank ausdrücken, auf ihre chemiſchen Eigenſchaften hin zu unterſuchen. Aus mancherlei Gründen war indes eine ſo umfaſſende Würzeſtatiſtik, wie ſie in den früheren Jahren durchgeführt werden konnte, nicht anzuſtellen. Immerhin iſt doch das aus einer verhältnismäßig nur kleinen Anzahl von Proben gewonnene Ergebnis lehrreich genug, um in einer Abhandlung erörtert zu werden. Auch aus dem Grunde, weil die Beobachtungen der Praxis über Gärung und Bier in völlige Übereinſtimmung mit dem Ausfall der chemiſchen Analyſen zu bringen ſind.

Hervorzuheben iſt aus dem Analyſenmaterial die bemerkenswerte Tatſache, daß Extreme ſowohl nach oben, als nach unten in keinerlei Hinſicht feſtzuſtellen waren. Die Werte für die einzelnen Beſtandteile halten ſich alle auf einer mittleren Höhe bzw. nahe derſelben. Das gilt nicht nur von dem geſamten Mineralſtoffgehalt, ſondern auch insbeſondere von Kieſelſäure, Phosphorſäure und Magneſia. Der Kalkgehalt allerdings bleibt ſowohl im Durchſchnitt, als auch in den meiſten Einzelfällen erheblich hinter den Zahlen der letzten Jahre zurück. Dies auf Jahrgangseigentümlichkeiten zu ſetzen, will uns indes nicht als begründet genug erſcheinen; immerhin bleibt der Umſtand doch bemerkenswert. Es kann andererſeits auch als im Rahmen der Möglichkeit liegend betrachtet werden, daß Analyſenabweichungen, durch verſchiedene Analytiker bedingt, nicht unbeachtlich dabei ſein können, zumal die Kalkwerte nur in wenigen Milligrammen ihren Ausdruck finden.

Was für den Mineralſtoffgehalt gilt, hat auch Geltung für den Stickſtoffgehalt. Auch dieſer weicht nicht von der mittleren Höhe ab; keine beſonders ſtickſtoffreichen, aber auch keine auffallend ſtickſtoffarmen Würzen lagen uns zur Unterſuchung vor. So ſtellt ſich denn die chemiſche Zuſammenſetzung von einer, faſt könnte man ſagen „Ausgeglichenheit" bei den einzelnen Betriebswürzen dar, wie ſie bisher noch nicht beobachtet werden konnte. Dieſer ſich auf mittlerer Höhe haltenden ſtofflichen Beſchaffenheit entſprechend iſt auch das Verhältnis des geſamten Stickſtoffs zu dem aſſimilierbaren Anteil ein allen Extremen ausweichendes. Beſonders fehlen Würzen mit ſehr hohem Gehalt an aſſimilierbarem Stickſtoff. Auf hohe Werte hätte man gefaßt ſein müſſen, wen ein hoher Gehalt an Stickſtoff überhaupt vorlag. Solche Fälle blieben aber bei der uns zur Verfügung ſtehenden Serie aus. Die in früheren Arbeiten gewonnene Beziehung, wonach bei Vorhandenſein von viel Stickſtoff auch der Gehalt an aſſimilierbarem Stickſtoff hoch iſt, umgekehrt ſtickſtoffarme Würzen wenig aſſimilierbaren Stickſtoff enthalten, wird durch vorliegende Unterſuchungen von neuem beſtätigt, d. h. im großen und ganzen, einzelne Fälle können ſehr wohl davon abweichen.

Die chemiſche Zuſammenſetzung entwirft ſomit ein Bild gleichmäßiger und dabei günſtiger ſtofflicher Zuſammenſetzung. Will man, hierauf bauend, Mutmaßungen über den Ausfall der Gärung, Ernährung der Hefe und Beſchaffenheit des Bieres anſtellen, ſo ließen ſie ſich dahin zuſammenfaſſen, daß geſagt werden könnte, daß diesbezüglich ungünſtige Erſcheinungen nicht auftreten müſſen. Die Hefe findet die von ihr benötigten Nährſtoffe in paſſenden Mengen in der Würze vor. Da keine Überſättigung weder an Stickſtoff, noch an Mineralſtoffen feſtzuſtellen iſt, da aber auch kein erheblicher Fehlbetrag gegenüber der üblichen Norm vorkommt, ſo kann ſich die Hefe weder übermäſten, noch unterernährt werden. Normale Zuſammenſetzung führt zu normaler Betätigung auch im Wachstum, in der Vergärung, im Gärungsbild, ſchließlich in der Klärung, Schaumhaltigkeit und Geſchmackseigenſchaften.

Soweit uns bekannt iſt, liegen denn auch in dieſem Jahre keine oder doch nur wenige Feſtſtellungen vor, welche von dem eben entworfenen Bild abweichen. Dieſe Tatſache gibt uns ſomit vollauf das Recht, aus den Unterſuchungsergebniſſen der an Zahl nur geringen Würzen weitergehende Schlüſſe auf die Geſamtheit zu ziehen. Daß dies ſtatthaft

	Spindelung	Endvergärung Grad	N (12proz. Würze) g	aſſ. N pCt.	CaO g	MgO g	P_2O_5 (12proz. Würze) g	anorg. pCt.	org. pCt.	SiO_2 (12proz. Würze) g	Aſche (12proz. Würze) g
Böhmiſche Brauerei, Berlin . . .	11,3	69,1	0,081	60,0	0,0040	0,0132	0,0947	65,9	34,1	0,0257	0,2011
Bötzow	11,3	77,0	0,086	49,5	0,0044	0,0128	0,0728	84,2	15,8	0,0256	0,2056
Happold	10,6	70,8	0,086	51,3	0,0052	0,0130	0,0765	92,4	7,6	0,0269	—
Kronenburg, Dortmund	13,0	67,0	0,087	56,4	0,0058	0,0194	0,0787	89,3	10,7	0,0216	0,2012
Schultheiß	12,3	68,5	0,087	64,0	0,0042	0,0119	0,0843	80,8	19,2	0,0224	0,1867
Germania, Dortmund	19,8	67,7	0,088	45,2	0,0082	0,0250	0,0764	76,5	23,5	0,0138	0,1800
Königſtadt	11,7	71,8	0,083	48,9	0,0064	0,0144	0,0673	77,7	22,3	0,0221	0,2010
Bergſchloß, Berlin	11,5	—	0,093	51,7	0,0058	0,0147	0,0806	75,1	24,9	0,0194	0,1923
Berliner Kindl	11,2	77,7	0,100	58,1	0,0058	0,0160	0,0911	84,2	15,8	0,0193	0,2196
Berliner Stadt-Brauerei	11,3	71,7	0,096	57,7	0,0048	0,0111	0,0724	82,8	17,2	0,0182	0,1856
Dortmunder Aktien	12,3	76,5	0,091	63,9	0,0072	0,0174	0,0961	70,5	29,5	0,0164	—
V. L. B., hell	10,8	64,8	0,088	58,2	0,0094	0,0142	0,0647	88,8	11,2	0,0182	0,1878
Münchener Brauhaus, Berlin . .	10,4	—	0,086	58,3	0,0063	0,0120	0,0716	87,1	12,9	0,0188	0,1938
Binding-Brauerei	10,6	80,0	0,086	55,3	0,0032	0,0135	0,0876	83,8	16,2	—	—

Zahlen gewonnen aus 100 g Würze. Wo nichts beſonderes bemerkt iſt, ſind es Originalzahlen.

Durchſchnittswerte der Jahre mit Angabe der höchſten Abweichung.

	1913	1914	1915
Aſche	0,2100 g (0,266)	0,199 g (0,220)	0,196 g (0,201)
SiO_2	0,0191 „ (0,0320)	0,0186 „ (0,0254)	0,0206 „ (0,0269)
CaO	0,012 „ (0,038)	0,0104 „ (0,018)	0,0058 „ (0,0094)
MgO	0,015 „ (0,020)	0,0168 „ (0,023)	0,0149 „ (0,0250)
P_2O_5	0,0754 „ (0,0886)	0,0807 „ (0,102)	0,0821 „ (0,0961)
N	0,095 „ (0,105)	0,089 „ (0,106)	0,088 „ (0,100)
aſſ. N-pCt.	60,5 pCt.	57,8 pCt.	55,5 pCt.

iſt, lehren die Erfahrungen, welche in den Betrieben ſelbſt gemacht worden ſind und täglich gemacht werden. Überraſchungen, große Enttäuſchungen, ſtarke Fehlſchläge, all das iſt im letzten Jahre ferngeblieben. Es war alſo ſchon auf Grund der Analyſe der Würzen nicht zu erwarten, daß die Vergärung zu weit geht, daß die Biere ſubſtanzlos, leer ſchmeckend werden; auch die Schaumhaltigkeit dürfte nach allen gemachten Erfahrungen zu guten Hoffnungen berechtigen. Auf der anderen Seite brauchte man keine Sorge zu haben, daß die Gärung zu träge verläuft, daß ſie zu niedrig bleibt, die Biere alſo zuviel Zucker enthalten, wenn ſie auf das Lagerfaß kommen, womit natürlich die Gefahr des Umſchlagens Hand in Hand geht. Was nun die Hefe ſelbſt angeht, ſo ſind, wie die Analyſen lehren, die Bedingungen erfüllt, die gemäß früher gemachten Erfahrungen weder ein zu loſes Abſetzen, noch eine geringe Ernte herbeiführen. Im Gegenteil. Sie wird ſich gut ernähren können, da ſie ziemlich optimale Bedingungen zu ihrer Ernährung und Vermehrung vorfindet, die, was ja in dem Begriff optimal liegt, keinerlei Degenerierungen begünſtigen.

Das bei ſolchen Hefen zu beobachtende gute und feſte Abſitzen iſt eine ſehr willkommene Begleiterſcheinung. Die Deckenbildung iſt kompakt und dicht, wie auch die Kräuſenbildung kräftig vonſtatten geht. Ein „Nachſchieben", erneutes Einſetzen der Gärung bei ſchon zurückgefallenen Kräuſen iſt nicht beobachtet worden.

So durfte man ſich Gärung und Hefe in dieſem Jahre vorſtellen. Die Tatſachen geben dieſer Auffaſſung Recht.

Es iſt nun intereſſant, daß die Beobachtungen im botaniſchen Laboratorium der V. L. B. mit dieſen aus den Würzeanalyſen herausgeleſenen Erſcheinungen übereinſtimmen.

Es mag hier auch noch erwähnt ſein, daß in anderen Jahren, in denen die Unterſuchungsergebniſſe kein ſolch normales Bild boten, vielmehr durch Abweichungen in der einen oder anderen Richtung Schwierigkeiten bei der Gärung und Lagerung erwarten ließen, dieſe aus dem botaniſchen Laboratorium, gemäß den dort einlaufenden Berichten aus der Praxis, beſtätigt wurden.

Eine Erklärung für die gefundenen Mittelwerte dieſes Jahres zu geben, iſt nicht ganz einfach. In einem ſpäteren Aufſatz ſoll näher darauf eingegangen werden. Jedenfalls ſpielen die nicht ſehr reichlichen und auch nicht gleichmäßig über die Wachstumsperiode des letzten Sommers erfolgten Niederſchläge eine bedeutende Rolle.

Nährſtoffbilanzen für Rohſtoffe und ihre Erzeugniſſe bei der alkoholiſchen Gärung.

Von **Wilhelm Völtz.**

(Aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der Königl. Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin.)[1]

Einigermaßen genaue Aufſtellungen über den durchſchnittlichen Gehalt an ausnutzbaren Nährſtoffen in den Rohſtoffen für die alkoholiſche Gärung einerſeits und in ihren Erzeugniſſen andererſeits liegen meines Wiſſens bisher nicht vor, ſie ſollen daher in der vorliegenden Arbeit erfolgen. Bei den erforderlichen Berechnungen, die ich für zwei der wichtigſten Zweige des Gärungsgewerbes, die Bierbrauerei und die Kartoffelbrennerei, durchgeführt habe, hat mich der Aſſiſtent an der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe, Dr. W. Dietrich, unterſtützt. Sofern mir über den Kaloriengehalt der betreffenden Stoffe direkte Beſtimmungen nicht zur Verfügung ſtanden, wurden

für 1 g Rohprotein . . . . . 5,7 Kal.
„ 1 „ Fett . . . . 9,5 „
und „ 1 „ ſtickſtofffreie Extraktſtoffe und Rohfaſer . . 4,23 „

eingeſetzt.

Die Bierbrauerei.

Es wurde von 100 kg Gerſte ausgegangen. Zur Berechnung der durchſchnittlichen chemiſchen Zuſammenſetzung der Braugerſte dienten die Mittelwerte aus den Analyſen norddeutſcher und ſüddeutſcher Braugerſten nach

---

[1] Wir entnehmen den die Bierbrauerei betreffenden Teil der Völtzſchen Abhandlung der „Biochemiſchen Zeitſchrift" (1915, 69. Band, S. 334). D. Schriftl.

J. König[1]), umgerechnet auf die normale Trockenſubſtanz der Braugerſten von 85 pCt.

Hiernach enthalten 100 kg Gerſte an Rohnährſtoffen:

Trockenſubſtanz kg	Aſche kg	Organiſche Subſtanz kg	Rohprotein kg	Rohfett kg	Rohfaſer kg	N-freie Extraktſtoffe kg	Kalorien
85	2,9	82,1	9,8	1,8	4,7	65,8	371 000

Die an Omnivoren (Schweinen) ermittelten Verdauungswerte der Gerſte ſind:

82 77 44 12 89 82

Somit enthalten die 100 kg Gerſte folgende Mengen an verdaulichen Nährſtoffen:

Organiſche Subſtanz kg	Rohprotein kg	Rohfett kg	Rohfaſer kg	N-freie Extraktſtoffe kg	Kalorien
67,3	7,5	0,8	0,6	58,4	304 000

Die folgenden Angaben über die Ausbeute an Malzkeimen, Malz, Biertrebern, Hefe, Geläger, Trub, über den verwendeten Hopfen und über die Zuſammenſetzung des Malzes verdanke ich F. Schönfeld.

Auf 85 kg Gerſtetrockenſubſtanz ſind zu rechnen 3,96 kg Malzkeimetrockenſubſtanz und 76,5 kg Malztrockenſubſtanz. Malz und Malzkeime enthalten in 100 Trockenſubſtanz:

	Aſche kg	Organiſche Subſtanz kg	Rohprotein kg	Rohfett kg	Rohfaſer kg	N-freie Extraktſtoffe kg
Malz	3,5	96,5	11,3	2,2	5,3	77,7
Malzkeime	6,3	93,7	28,9	1,4	14,4	49,0

In den auf 85 kg Gerſtetrockenſubſtanz durchſchnittlich entfallenden Quantitäten Malz und Malzkeime würden hiernach vorhanden ſein:

	Trockenſubſtanz kg	Organiſche Subſtanz kg	Rohprotein kg	Rohfett kg	Rohfaſer kg	N-freie Extraktſtoffe kg
Malz	76,50	73,80	8,60	1,70	4,10	59,40
Malzkeime	3,96	3,71	1,15	0,05	0,57	1,94
Summa . .	80,46	77,51	9,75	1,75	4,67	61,34
Die Gerſte enthielt . . .	85,00	82,10	9,80	1,80	4,70	65,80
Alſo durch die Mälzung verloren	4,54	5,60	—	—	—	4,50

Hiernach ſind durch die Mälzung 5,6 pCt. der organiſchen Subſtanz bzw. 6,3 pCt. der Kohlenhydrate verloren gegangen.

Außer den Malzkeimen werden bei der Bierbrauerei noch folgende Produkte gewonnen:

Von 100 kg Malz[2]) 125 kg naſſe, bzw. 33 kg getrocknete[3]) Treber und 5,3 hl Verkaufsbier mit 3,5 pCt. Alkohol und 5 pCt. Extrakt (Trockenrückſtand).

100 hl Bier liefern 25 kg Trockenhefe[1]) (abzüglich der Saathefe), 2,5 kg trockenes Hefegeläger[1]) aus dem Lagerfaß, 20 kg trockenes Kühlgeläger (Hopfen + Trub[1]), davon zwei Drittel Hopfen, ein Drittel Trub.

An Hopfen werden auf 100 kg Malz etwa 1 kg mit 15 pCt. Waſſer, entſprechend 850 g Trockenſubſtanz, verwendet; etwa 15 pCt. der Trockenſubſtanz werden im Bier gelöſt und zu Genußſtoffen; der unlösliche Rückſtand, die ſog. Hopfentreber, dienen als Viehfutter.

Nachſtehend eine Überſicht über den Gehalt der genannten Produkte an Rohnährſtoffen in Prozent und in Kilogramm:

(Siehe Tabelle I auf Seite 259.)

Das Faßgeläger beſteht in der Hauptſache aus Hefe und iſt derſelben im Nährwert gleichzuſetzen.

Nunmehr laſſen ſich die auf 100 kg Braugerſte mit 85 pCt. Trockenſubſtanz entfallenden Quantitäten der verſchiedenen Erzeugniſſe und ihr Nährſtoffgehalt berechnen.

(Siehe Tabelle II auf Seite 259.)

Der Verluſt an Rohprotein und die geringe Zunahme an Rohfaſer ſind darauf zurückzuführen, daß es ſich hier nicht um einen quantitativen Brauverſuch handelt, ſondern es mußten für die Gerſte und ihre Produkte Durchſchnittswerte eingeſetzt werden; auf dieſe Differenzen iſt daher kein Wert zu legen. Die Erhöhung an Ätherextrakt iſt in der Hauptſache bedingt durch das Übergehen von ätherlöslichen Hopfenbeſtandteilen in das Bier.

Die Verluſte an Trockenſubſtanz, organiſcher Subſtanz und ſtickſtofffreien Extraktſtoffen in Kilogramm ſind abſichtlich nicht in die Rubriken eingetragen worden, weil ſie im Hinblick auf den höheren Brennwert des Alkohols ein unzutreffendes Bild über die wirklichen Nährſtoffverluſte geben würden. Für letztere maßgebend ſind nur die in der letzten Rubrik mitgeteilten Daten über den Energiegehalt der Gerſte und ihrer Produkte. Hiernach ſind durch das Brauen rund 12 pCt. an Rohnährſtoffen verloren gegangen.

Im Anſchluß folgt die Berechnung über die

Verluſte an verdaulichen Nährſtoffen

durch die Bierbrauerei.

Die Erzeugniſſe der Bierbrauerei ſind zu folgenden Prozentſätzen verdaulich:

(Siehe Tabelle III auf Seite 259.)

Mit den vorſtehenden Verdauungswerten ergeben ſich für die in Tabelle II aufgeführten Produkte der Bierbrauerei folgende Mengen an verdaulichen Nährſtoffen:

(Siehe Tabelle IV auf Seite 259.)

Von den verdaulichen Nährſtoffen der Gerſte wurden alſo insgeſamt wiedererhalten: **84 pCt.** des Rohproteins[1]) und **87 pCt.** der **Geſamtnährſtoffe** (Kalorien). Die Erhöhung des Gehaltes an Ätherextrakt iſt auf ätherlösliche Hopfenbeſtandteile, die Erhöhung im Rohfaſergehalt auf die höhere Verdaulichkeit der Rohfaſer in den Biertrebern (durch Wiederkäuer) im Vergleich zur Gerſte (nach Verſuchen an Schweinen) zurückzuführen.

Die Verluſte im Gehalt an **ausnutzbaren** Nährſtoffen durch die Bierbrauerei.

Bei dieſer Berechnung ſind nach Kellner[2]) als Energieverluſt durch die Harnbildung in Anſatz gebracht worden auf 1 g verdauliches Rohprotein:

bei den Malzkeimen . . . 1,42 Kalorien
„ „ Biertrebern . . . 1,39 „

Für die Gerſte und den Trub werden ebenfalls 1,4 Kalorien eingeſetzt. Als Ener-

---

[1] J. König, Die menſchlichen Nahrungs- und Genußmittel, 4. Aufl., 2, 768, 1904.

[2] 95 pCt. Trockenſubſtanz.

[3] 91 pCt. Trockenſubſtanz.

---

[1] 90 pCt. Trockenſubſtanz.

---

[1] In Wirklichkeit dürfte der Prozentſatz des wiedererhaltenen verdaulichen Rohproteins etwas höher ſein.

[2] O. Kellner, Die Ernährung der landwirtſchaftlichen Nutztiere. 5. Aufl. S. 85.

Tabelle I.

In 100 Trockenſubſtanz ſind enthalten:

	Organiſche Subſtanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaſer	N-freie Extraktſtoffe
Biertreber	94,90	23,20	8,20	17,6	45,9
Bier	98,01[1]	3,74	0,07	—	94,2[2]
Hefe und Hefegeläger	92,50	57,40	3,40	1,5	30,2
Kühlgeläger (Trub)	95,30	47,60	4,30	7,5	35,9
Ausgebrauter Hopfen (Hopfentreber)	94,00	17,20	7,60	23,6	45,6

Tabelle II.

Auf 100 kg Braugerſte mit 85 pCt. Trockenſubſtanz und 371 000 Kalorien entfallen folgende Mengen an Brauereiprodukten und deren Rohnährſtoffen.

	Trockenſubſtanz kg	Organ. Subſt. kg	Rohprotein kg	Rohfett kg	Rohfaſer kg	N-freie Extraktſtoffe kg	Energiegehalt	
							Kalorien	in pCt. d. Gerſte
4,5 kg Malzkeime	3,96	3,71	1,15	0,05	0,57	1,94	17 170	4,6
26,6 „ Biertreber	24,20	23,00	5,60	2,00	4,30	11,10	116 100	31,3
4,18 hl Bier	35,55[3]	34,82[3]	1,70	0,02	—	33,10	183 100	49,3
1,16 kg Hefe und Geläger	1,04	0,96	0,60	0,04	0,02	0,30	4 910[4]	1,3
0,83 kg Trub	0,75	0,72	0,36	0,03	0,06	0,27	3 970[4]	1,1
Summe	65,45	63,21	9,41	2,14	4,95	46,71	325 250	87,6
In dem Ausgangsmaterial: 100 kg Gerſte	85,00	82,10	9,80	1,80	4,70	65,80	371 000	100,0
Somit durch das Brauen in Verluſt (–)	—	—	– 0,40	+ 0,30	—	—	– 45 750	12,4

Tabelle III.

Verdauungswerte.

	Organiſche Subſtanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaſer	N-freie Extraktſtoffe	Kalorien
Malzkeime[5]	72	80	71	55	73	72
Biertreber[6]	64	71	88	48	60	64
Bierextrakt[7]	86	40	—	92	—	86
Hefe u. Hefegeläger[8]	90	86	70	40	100	88
Trub[9]	63	58	25	53	77	63
Alkohol	100	—	—	—	—	100

[1] Bier mit 3,5 pCt. Alkohol und 5 pCt. Trockenrückſtand.

[2] 53,0 Kohlenhydrate und 41,2 Alkohol.

[3] 14,6 kg Alkohol und 20,95 kg Extrakt (Trockenrückſtand); der Trockenrückſtand enthält 3,8 Kalorien pro 1 g.

[4] In der Hefe wurde der Energiegehalt in der Trockenſubſtanz zu 4,72 Kalorien, im Trub zu 5,29 Kalorien direkt beſtimmt.

[5] Nach Verſuchen an Wiederkäuern.

[6] Nach Verſuchen an Wiederkäuern.

[7] W. Völtz, R. Förſter und A. Baudrexel, Über die Verwertung des Bierextraktes und des Bieres im menſchlichen und tieriſchen Organismus. Arch. f. d. geſ. Phyſiol. 134, 133 bis 258, 1910.

[8] Völtz und Baudrexel, Die Verwertung der Hefe im menſchlichen Organismus. Biochem. Zeitſchr. 30, Heft 6, S. 457—472, und 31, Heft 3/4, S. 355—385.

[9] Nach Verſuchen am Schwein von Völtz und Drauzburg (noch nicht veröffentlicht.)

gieverluſt für brennbare Gaſe ſind bei der Gerſte, von der angenommen wurde, daß ſie an Schweine verfüttert wird, nach den Feſtſtellungen von Tangl[1] und Zuntz und ſeinen Mitarbeitern v. d. Heide und Klein[2] pro 100 g verdauliche ſtickſtofffreie Extraktſtoffe und Rohfaſer 12,5 Kalorien in Anſatz gebracht worden, desgleichen für den Trub, während für die Biertreber und Malzkeime, die in der Hauptſache als Futtermittel für Wiederkäuer dienen, der von Kellner[3] ermittelte Durchſchnittswert, nämlich 57,3 Kalorien, in Rechnung geſtellt wurde. Für das Bier und die Hefe ſind die an der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung direkt ermittelten phyſiologiſchen Nutzwerte eingeſetzt worden. Die betreffenden Daten ſind 1. für den Trockenrückſtand des Bieres (Extrakt) 83 pCt., 2. für den Alkohol 98 pCt. und 3. für die Hefe 75 pCt. ihres Energiegehaltes.

Der Hopfen, von deſſen Trockenſubſtanz etwa ein Fünftel in das Bier übergeht, iſt übrigens bei der Aufſtellung nicht berückſichtigt worden. Unter den Rohnährſtoffen der Ausgangsmaterialien für die Bierbrauerei kommt der Hopfen deshalb nicht in Betracht, weil er direkt werder als Nahrungsmittel noch als Futtermittel verwendet wird. Erſt durch den Brauprozeß werden lösliche Beſtandteile des Hopfens, die in das Bier übergehen, zum menſchlichen Genußmittel, während ſeine ausgelaugten Rückſtände, die ſog. Hopfentreber, als Futtermittel in Betracht kommen.

Zu den 76,5 kg Malz, die im vorliegen-

Tabelle IV.

Verdauliche Nährſtoffe in Kilogramm.

	Organ. Subſt. kg	Rohprotein kg	Rohfett kg	Rohfaſer kg	N-freie Extraktſtoffe kg	Energiegehalt	
						Kalorien	in pCt. d. Gerſte
Malzkeime	2,67	0,92	0,03	0,31	1,41	12 370	**4,1**
Biertreber	14,72	3,97	1,76	2,06	6,93	74 300	**24,4**
Bier: Alkohol	14,60	—	—	—	14,60	103 300	**33,9**
Bier: Extrakt	17,40	0,68	—	—	16,72	68 600	**22,6**
Hefe und Geläger	0,86	0,52	0,03	0,01	0,30	4 320	**1,4**
Trub	0,45	0,21	0,01	0,03	0,20	2 500	**0,8**
Summe	50,70	6,30	1,83	2,41	40,16	265 390	**87,2**
Das Ausgangsmaterial: 100 kg Gerſte mit 85 pCt. Trockenſubſtanz enthält an verdaulichen Nährſtoffen	67,3	7,5	0,8	0,6	58,4	304 000	**100**
Verluſt	—	—	—	—	—	—	**12,8**

---

[1] F. Tangl, Der minimale Erhaltungsbedarf des Schweines. Biochem. Zeitſchr. 44, 152.

[2] R. v. d. Heide und W. Klein, Stoff- und Energieumſatz des Schweines bei Wachstum und Maſt. Biochem. Zeitſchr. 55, 207.

[3] O. Kellner, Die Ernährung der landwirtſchaftlichen Nutztiere. 5. Aufl. S. 95.

den Falle verwendet wurden, wären nach den obigen Angaben alſo 0,74 kg Hopfentrockenſubſtanz benötigt worden, von denen ein Fünftel ins Bier, ein Fünftel in Trub und Hefegeläger und drei Fünftel in die Hopfentreber übergehen. Da die Hopfentreber außer Hopfenbeſtandteilen auch noch andere Beimengungen (Eiweißkörper uſw.) enthalten, ſo rechnet man vier Fünftel der Trockenſubſtanz des verwendeten Hopfens als Hopfentreber-Trockenſubſtanz, das wären hier alſo 0,59 kg. Nach E. Pott[1]) enthalten die Hopfentreber im Durchſchnitt in 100 Trockenſubſtanz:

<table>
<tr><th>Organiſche Subſtanz</th><th>Rohprotein</th><th>Rohfett</th><th>Rohfaſer</th><th>N-freie Extraktſtoffe</th><th>Kalorien pro 100 g</th></tr>
<tr><td>94,0</td><td>17,2</td><td>7,6</td><td>23,6</td><td>45,6</td><td>461,5</td></tr>
<tr><td colspan="6">Demnach ſind in 0,59 kg vorhanden:</td></tr>
<tr><td>0,555 kg</td><td>0,102 kg</td><td>0,045 kg</td><td>0,139 kg</td><td>0,269 kg</td><td>2722</td></tr>
<tr><td colspan="6">Die Verdauungswerte für die Nährſtoffe der Hopfentreber ſind[2]):</td></tr>
<tr><td>43</td><td>39</td><td>2</td><td>41</td><td>58</td><td>43</td></tr>
<tr><td colspan="6">Hiernach enthalten die 0,59 kg Hopfentreber (Trockenſubſtanz) folgende Mengen an verdaulichen Nährſtoffen:</td></tr>
<tr><td>0,238 kg</td><td>0,040 kg</td><td>0,001 kg</td><td>0,057 kg</td><td>0,140 kg</td><td>1169</td></tr>
</table>

Die 0,59 kg Hopfentreber (Trockenſubſtanz) würden als Futtermittel für Wiederkäuer 817 nutzbare Kalorien liefern, das wären nur 0,3 pCt. der nutzbaren Kalorien der verwendeten Gerſte. Alſo auch im Hinblick auf dieſen niedrigen Wert kann der Hopfen in der folgenden Aufſtellung unberückſichtigt bleiben.

Die folgende Tabelle V enthält die Daten für den Gehalt der aus 100 kg Gerſte mit 286 100 nutzbaren Kalorien in ihren Produkten wiedergewonnenen ausnutzbaren Nährſtoffe. Aus der letzten Rubrik iſt der Anteil der einzelnen Produkte an ausnutzbaren Nährſtoffen in Prozent der nutzbaren Kalorien erſichtlich:

Tabelle V.

	Mit dem normalen Waſſergehalt kg	Lufttrocken kg	Trockenſubſtanz kg	Nutzbare Kalorien	Ausnutzbare Nährſtoffe in % der 286 100 nutzbaren Kalorien der angewendeten Gerſte
Malzkeime	—	4,5	3,96	10 080	**3,5**
Biertreber	100,5	26,6	24,2	63 630	**22,3**
Bier	4,18	—	35,5[3])	167 500	**58,5**
Hefe und Geläger . .	5,20	1,16	1,04	3 680	**1,3**
Trub	4,15	0,83	0,75	2 070	**0,7**
Summe . .	—	—	65,45	246 960	**86,3**

Es werden alſo annähernd 60 pCt. der ausnutzbaren Nährſtoffe der Gerſte im Bier wiedererhalten. Eltzbacher und ſeine Mitarbeiter[4]) haben kürzlich ebenfalls angegeben, daß 60 pCt. der nutzbaren Nährſtoffe der Gerſte im Bier wiedererſcheinen. Die Nebenprodukte der Bierbrauerei enthalten nach Tabelle V rund 25 pCt. der ausnutzbaren Nährſtoffe des Rohmaterials. Somit beträgt der Verluſt an nutzbaren Nährſtoffen bei der Bierbrauerei rund 15 pCt. Bei meiner Aufſtellung iſt jedoch noch zu berückſichtigen, daß für die Gerſte ein relativ hoher phyſiologiſcher Nutzeffekt eingeſetzt wurde, wie er bei der Verfütterung an Schweine reſultiert. Wollte man die Gerſte direkt als menſchliches Nahrungsmittel verwenden, ſo hätte man von den nutzbaren Kalorien des Gerſtenmehles oder der Graupen auszugehen, und die Verwertung der Gerſte wäre auch nicht höher als durch ihre Überführung in Bier. Weiterhin kommt ſehr weſentlich in Betracht, daß durch das Brauen eine Veredelung der Rohprodukte erfolgt, da wir in dem Bier eines der beliebteſten menſchlichen Genußmittel beſitzen. Das Gerſtenmehl iſt zudem als direktes menſchliches Nahrungsmittel keineswegs ſehr geſchätzt, es iſt ſpeziell zur Brotbereitung dem Weizen- oder Roggenmehl gegenüber als nicht vollwertig zu bezeichnen. Andererſeits haben die Angaben über den phyſiologiſchen Nutzeffekt des Bieres nur unter der Vorausſetzung Gültigkeit, daß das Bier in mäßigen Mengen genoſſen wird.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6f. N. 14 987. Abſchluß- und Steuerorgan für die Heißluft bei Entpichmaſchinen. C. A. Neubecker, Offenbach a. M. 19. Januar 1914.

Kl. 64b. H. 67 297. Umlaufende Flaſchenkorkmaſchine mit kreiſenden, in ſenkrechter Richtung gegen die Korkenſtempel beweglichen Korkenpreſſen. Holſtein & Kappert, Maſchinenfabrik „Phönix“ G. m. b. H., Dortmund. 15. Auguſt 1914.

Kl. 64b. P. 32 596. Vorrichtung zum Einweichen von Flaſchen od. dgl. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg b. Kopenhagen, Dänem.; Vertr.: Dipl.-Ing. C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 10. März 1914. Dänemark 18. März 1913.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6b. Nr. 283 593. Vorrichtung zur Prüfung der aus dem Läuterbottich abfließenden Würze. Georg Banzer, Berlin-Friedenau, Niedſtr. 19, Richard Halder, Am Friedrichshain 9, u. Adam Stadler, Hufelandſtr. 3, Berlin. 27. November 1913. B. 74 877.

Kl. 6b. Nr. 283 616. Verfahren zur Herſtellung von Diaſtaſepräparaten. Iſidor Pollak in Wien-Stadlau; Vertr.: Dr. J. Ephraim, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 30. Mai 1913. P. 30 975. Öſterreich 23. Mai 1913.

Änderungen in der Perſon des Inhabers.

Kl. 6b. Nr. 261 305. Eiſenbier-Vertriebsgeſellſchaft m. b. H., Chemnitz-Kappel.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 625 087. Einſtellbarer Luftverteiler für pneumatiſche Kaſten-Mälzereien. Maſchinenbau-Aktiengeſellſchaft Golzern-Grimma, Grimma i. S. 4. Auguſt 1914. M. 52 068.

Kl. 6a. Nr. 625 088. Luftverteiler für pneumatiſche Kaſten-Mälzereien. Maſchinenbau-Aktiengeſellſchaft Golzern-Grimma, Grimma i. S. 4. Aug. 1914. M. 52 069.

Kl. 64b. Nr. 624 845. Hahnſteuerung für drehbare iſobarometriſche Flaſchenfüllapparate. Holſtein & Kappert, Maſchinenfabrik Phönix G. m. b. H., Dortmund. 6. Februar 1915. H. 68 875.

Kl. 64b. Nr. 624 901. Faßfüllvorrichtung mit auf- und abbeweglichem Füllkopf und darin geführtem Füllrohr. Guſtav Katzenſtein, Berlin, Friedrichſtr. 240. 8. Oktober 1913. K. 60 215.

Kl. 64b. Nr. 625 223. Maſchine zum Waſchen und Spülen von Flaſchen und Kannen. Otto Lemme, Berlin, Kolonieſtr. 107 u. 108. 10. Februar 1915. L. 36 347.

---

[1]) E. Pott, Handbuch der tieriſchen Ernährung und der landwirtſchaftlichen Futtermittel 3, 245.

[2]) Noch nicht veröffentlichte Verſuche an Wiederkäuern von Völtz, Muhr, Baumann und Drauzburg.

[3]) 14,60 kg Alkohol und 20,95 kg Extrakt (Trockenrückſtand).

[4]) Die deutſche Volksernährung und der engliſche Aushungerungsplan. Eine Denkſchrift von Friedrich Aereboe, Karl Ballod, Franz Beyſchlag, Wilhelm Caspari, Paul Eltzbacher, Hedwig Heyl, Paul Kruſch, Robert Kuczynski, Kurt Lehmann, Otto Lemmermann, Karl Oppenheimer, Max Rubner, Kurt von Rümker, Bruno Tacke, Hermann Warmbold und Nathan Zuntz. Herausgegeben von Paul Eltzbacher. Druck und Verlag von Friedr. Vieweg u. Sohn in Braunſchweig 1914.

31. Juli 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 31.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.** Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Schmieröle. S. 261.
Ueber die Beziehungen der anorganiſchen Stickſtoffverbindungen zum Eiweiß und ihre techniſche Gewinnung aus der Steinkohle und der atmoſphäriſchen Luft. S. 264.
Druckfehlerberichtigung. S. 266.
Literatur. S. 266.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 267.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Schmieröle.

(Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **G. Bode**.

Wir haben, da unſer Vaterland von ausländiſchen Zufuhren in ſehr weitgehendem Maße abgeſchnitten iſt, in vielen Dingen umlernen müſſen, und waren genötigt, unſere Lebenshaltung auf eine andere Grundlage zu ſtellen. Wohl empfinden wir in manchen Dingen Mangel, aber dieſer Mangel hat uns auch gelehrt, Mittel und Wege zu finden, einer drückenden Not abzuwehren. Ebenfalls unſere hochentwickelte Induſtrie mußte ſich in andere Verhältniſſe ſchicken und hat dies mit bewunderungswerter Anpaſſungsfähigkeit getan, ſo daß ihr gewaltiges Räderwerk nicht nur weiter läuft, vielmehr trotz mancher Schwierigkeiten zu einer erſtaunlichen Leiſtungsfähigkeit erwachſen iſt.

Zu jenen Stoffen, bei deren Beſchaffung wir im weſentlichen auf das Ausland angewieſen ſind, gehören die Schmiermittel für unſere Maſchinen. Von Amerika, welches uns die hochwertigen Mineralöle liefert, erhalten wir, da Mineralöl als Banngut erklärt worden iſt, ſo gut wie nichts. Die galiziſchen Ölfelder lagen bis vor kurzem in der Kriegszone oder waren in der Hand der Ruſſen. Rumänien kann uns nur kleine Mengen liefern. Wir ſelbſt gewinnen etwa 50 000 Tonnen, eine Menge, die durch neuerdings ausgeführte Bohrungen eine kleine Steigerung erfahren kann. Dieſe uns zur Verfügung ſtehenden Mengen bedeuten nur ein Geringes gegenüber einem Jahresbedarf von 350 000 Tonnen. Hand in Hand mit der Ölknappheit ſind naturgemäß die Preiſe für Schmieröle erheblich geſtiegen. Koſtete ein gutes Heißdampföl 60—100 ℳ, ſo muß man heute für ein viel weniger ausgiebiges Öl 250 bis 300 ℳ und mehr bezahlen. Für Maſchinenöle, die man vor dem Krieg für 30—50 ℳ haben konnte, muß man heutzutage 150 bis 200 ℳ bezahlen.

Dieſe Betrachtungen geben kein ſehr erfreuliches Bild, und es drängt ſich die Frage auf: was kann geſchehen, um hier Abhilfe zu ſchaffen? Die nächſtliegende Antwort wird die ſein, wir müſſen ſparen. Wir dürfen nicht aus dem Vollen herauswirtſchaften, wie es zu Friedenszeiten geſchah; dann gilt es zu erörtern, inwieweit Erſatzſtoffe für die gewohnten Mineralöle in Ausſicht genommen werden können, und endlich wäre zu betrachten, ob die an ein Schmieröl zu ſtellenden Anforderungen herabgeſetzt werden können.

Bevor dieſe einzelnen Punkte erörtert werden ſollen, wird zweckmäßigerweiſe ein Blick zu werfen ſein auf die Anforderungen, die man normalerweiſe an ein Schmiermittel ſtellt. Man vergegenwärtige ſich, daß ein Schmiermittel je nach Güte den Kohlenverbrauch in günſtigem oder ungünſtigem Sinne zu beeinfluſſen vermag. Die Wahl eines ungeeigneten Schmiermittels kann die Reibung von Maſchinenteilen ſtark erhöhen, und damit wird Kraft und Kohle nutzlos verbraucht, außerdem entſteht Wärme in den ſich reibenden Metallteilen, falls dieſe Metallteile ſich nicht in einer Schicht Öl bewegen. Wird ein geeignetes Schmieröl gewählt, ſo reibt ſich Öl an Öl und nicht Metall an Metall, und der geringere Reibungskoeffizient des Öles verhindert eine Erwärmung und bedingt auch einen weſentlich geringeren Kraftverbrauch.

Schon früher hat O. Mohr dieſen Gegenſtand behandelt und in einem auf der Oktobertagung 1911 gehaltenen Vortrag darauf hingewieſen, daß es aus dieſen Erwägungen heraus notwendig ſei, Öle von möglichſt geringer innerer Reibung zu wählen, wenn nicht die beſonderen Eigenſchaften der zu ſchmierenden Maſchinenteile ebenſo ſehr zu berückſichtigen ſeien, wie die Beſchaffenheit des Schmiermitels ſelbſt. Unbedingt zu verlangen iſt, daß das Öl feſt an den zu ſchmierenden Metallflächen haftet, andernfalls würde das Öl abfließen oder von raſch beweglichen Teilen weggeſchleudert oder durch den Druck der reibenden Teile herausgepreßt werden. Je höher nun die Viskoſität eines Öles iſt, um ſo feſter haftet das Öl an den Metallflächen, um ſo höher wird aber auch wird der innere Reibungswiderſtand des Öles ſelbſt. Es gilt alſo die Viskoſität des Öles ſo zu bemeſſen, daß das Öl noch genügende Haftfeſtigkeit am Metall beſitzt, daß es weder aus den reibenden Teilen herausgepreßt, noch weggeſchleudert wird. Andererſeits darf nicht durch eine zu hohe Viskoſität der Reibungsverluſt über das unvermeidliche Maß anſteigen.

Hiernach ſollen dünnflüſſige Öle für ſolche Maſchinenteile gewählt werden, die nur einen geringen Druck ausüben. Hoher Druck fordert dickflüſſigere Öle. Beeinflußt wird die Viskoſität eines Öles durch die Temperatur; je höher dieſe anſteigt, je höher die Temperatur des reibenden Teiles iſt, um ſo viskoſer muß das Öl gewählt werden.

Zu Zeiten, wo der Bedarf in normaler Weiſe gedeckt werden kann, wird man beſtimmte allgemeine Anforderungen an die Beſchaffenheit der Schmieröle ſtellen können. Mohr hat ſie in dem genannten Vortrag folgendermaßen zuſammengefaßt:

1. Es ſollen nur reine Mineralöle geliefert werden, ohne jeden Zuſatz von fetten Ölen, Harzölen, Steinkohlenteerölen od. dgl.
2. Die Öle ſollen ſäurefrei ſein. Unter keinen Umſtänden ſoll der Säuregehalt, berechnet auf Schwefelſäureanhydrit, die Menge von 0,03 pCt. überſchreiten. Bei Zylinderölen kann der Gehalt etwas höher ſein, wünſchenswert iſt aber, daß er auch bei dieſen Ölen die oben genannte Höchſtgrenze nicht überſchreitet.
3. Waſſer, mechaniſche Verunreinigungen, Aſphalt u. dgl. ſollen möglichſt ganz fehlen.
4. Zuſätze zur Erhöhung der Viskoſität, wie Kautſchuk, Seifen u. dgl., ſind überflüſſig, unter allen Umſtänden müſſen ſie aber vom Lieferanten deklariert werden; geſchieht dies nicht, ſo ſind dieſe Zuſätze als Verfälſchungen zu bezeichnen.

Die geringſten Anforderungen ſind zu ſtellen beim Schmieren kalt laufender Maſchinenteile; bei den hier verwandten ſog. Maſchinenölen iſt nur Rückſicht zu nehmen auf die Höhe des Druckes, die die reibenden Teile aufeinander ausüben. Dieſem Druck entſprechend iſt die Viskoſität zu wählen. Der Viskoſitätsgrad muß in Einklang gebracht werden mit den Anforderungen des Betriebes. Hier wird oft genug geſündigt, und zwar weniger von ſeiten des Lieferanten, als von ſeiten des Betriebsleiters. Es liegt auf der Hand, daß ſchwere, langſam laufende Maſchinenteile höher viskoſe Öle erfordern, als leichte und ſchnellaufende Maſchinenteile. Hier hat der Betriebsleiter einzugreifen und in Zweifelsfällen einen praktiſchen Schmierverſuch durchzuführen, für den entſcheidend iſt die geringſte Menge verbrauchten Öles von mehreren zur Verfügung ſtehenden Sorten. Ein ſolcher praktiſcher Schmierverſuch erfordert neben wenigen Wägungen nur eine ſorgſame Überwachung der Maſchine, und vor allem iſt darauf zu achten, daß keine unzuläſſigen Temperaturſteigerungen in den geſchmierten Teilen auftreten. Für leichte Maſchinen, Transmiſſions-, Motoren- und Dynamoöle iſt eine Viskoſität von 12—25 bei 20° zu fordern. Für ſchwere Maſchinentransmiſſionsöle wird eine Viskoſität von 25 bis 60 bei 20° gefordert.

Es iſt möglich, durch gewiſſe Zuſätze die Schmierfähigkeit eines Öles zu erhöhen. Man wird in normalen Zeiten derartige Zuſätze von vornherein mit Mißtrauen betrachten. Heute wird es nötig ſein, in jedem einzelnen Falle nachzuprüfen, ob der gemachte Zuſatz den gewünſchten Vorteil erbringen kann oder nicht. Wir werden auf dieſen Punkt noch einmal zurückzukommen haben. Der Flammpunkt hat ſich bei leichten Maſchinenölen zwiſchen 170 und 220° zu bewegen, bei ſchweren Maſchinenölen verlangt man den Flammpunkt höher liegend, zwiſchen 190 und 220°.

Ganz andere Anforderungen ſind an die Kompreſſoröle zu ſtellen. Da dieſe Öle bei ſehr niedrigen Temperaturen ſchmieren müſſen, ſo wird man die Viskoſität bei 20° nur bei 5—7 liegend wählen. Mit ſinkender Temperatur nimmt die Viskoſität an und für ſich zu, und man würde, falls man höhere Viskoſitätsgrade wählte, einen unnötig hohen Reibungswiderſtand erhalten. Zu beachten iſt bei dieſn Ölen noch der Erſtarrungspunkt, der unter 20° liegen ſoll. Hingegen iſt bei Kompreſſoren die Gefahr der Ölverdunſtung ſehr gering und es darf deshalb der Flammpunkt tiefer, etwa bei 140—180° liegen. Bei dieſem Kompreſſoröl iſt auf einige Dinge beſonders zu achten. Sollen ſie zum Schmieren von Ammoniakkompreſſoren dienen, ſo iſt unbedingt Freiſein von fetten Ölen zu fordern. Fette Öle werden durch Ammoniak in ſeifenartige Verbindungen übergeführt. Die entſtandenen Seifen haben eine ungewöhnlich große Emulſionsfähigkeit gegenüber Mineralölen und geben mit dieſen, unter gleichzeitiger Ammoniak- und Waſſeraufnahme, voluminöſe Maſſen, die dann nicht nur den gleitenden Teilen erheblichen Widerſtand entgegenſetzen, ſondern auch Ventile und Rohrleitungen verſetzen und ſo zu ſchweren Betriebsſtörungen Anlaß geben können.

Ganz andere Anforderungen ſind an die Zylinderöle zu ſtellen, die bei gewöhnlicher Temperatur ſchwerflüſſig ſind. Ihre Viskoſität, bei 50° gemeſſen, ſoll zwiſchen 23 und 60 liegen, der Flammpunkt ſoll höher als 280° ſein. Bei Heißdampfzylinderölen fordert man ihn noch höher, über 300° liegend.

Bei dieſen Zylinderölen, die ſehr hohen Temperaturen ausgeſetzt werden, iſt zu beachten, daß fette Öle viel weniger hitzebeſtändig ſind, als Mineralöle, ſie zerſetzen bei Temperaturen um 300° ſchon ziemlich weitgehend, und leicht kann eine ſolche Zerſetzung dieſer fetten Öle zur Bildung freier Fettſäuren führen und dann die Urſache zur Korroſion in dem Zylinder wird. Ferner iſt zu beachten, daß ſich die Zerſetzungsprodukte der fetten Öle dem Abdampf beimiſchen und durch keine Art der Abdampfentölung wieder zu entfernen ſind.

Damit ſind die Forderungen, die normalerweiſe an ein Schmieröl zu ſtellen ſind, im weſentlichen feſtgelegt. Es wäre nun Stellung zu nehmen zu der oben aufgeworfenen Frage: Wie können unſere durch den Krieg knappen Ölvorräte geſchont, wie können ſie verlängert werden?

Auch hier gilt es, wie in der Jetztzeit bei ſo vielen anderen Dingen, zu ſparen und nochmals zu ſparen.

Der rührige Mannheimer Bezirksverein deutſcher Ingenieure hat auf einer vor einiger Zeit ſtattgefundenen Tagung den Erſatz und die beſſere Ausnutzung der uns aus dem Auslande zukommenden, aber jetzt nur ſchwierig oder gar nicht erhältlichen Rohſtoffe, erörtert. Der Referent, Herr Staby, ſtellte für die Schmieröle die Forderung des Sparens an erſter Stelle. Jeder abfallende Tropfen Öl ſoll in untergeſtellten Schalen aufgefangen und wieder gereinigt werden. Ferner iſt dasjenige Öl, das zum Schmieren der Dampfzylinder und zu ähnlichen Zwecken benutzt wird, wieder aufzufangen. Hierfür gibt es bereits eine Unmenge von Apparaten, die wir als Abdampfentöler vielfach im Betriebe finden und deren Leiſtung mehr oder weniger gelobt wird. Man hat vielfach empfohlen, zu den ölſparenden Kugellagern überzugehen. So empfehlenswert es an ſich auch wäre, wird das doch nicht ohne weiteres ſofort durchführbar ſein. Aber wie in jener Beſprechung ausgeführt wurde, läßt ſich gerade im Maſchinenbetrieb für Pumpen recht erheblich ſparen, und Herr Kaufmann zieht, wie wir der Zeitſchrift des Vereins deutſcher Ingenieure, Bd. 59, S. 479, entnehmen, zwei Fälle aus der Praxis an.

Kaufmann führte folgendes aus: Eine Maſchine von rund 200 PS. erforderte bei ſehr ſparſamer Ölung durch Aels-Tropföler täglich rund 2 Liter Lageröl. Dieſes Lageröl wurde zum Teil wieder aufgefangen, zum Teil mit der Putzwolle weggewiſcht und mit dieſer verbrannt. Die Maſchine wurde geändert, mit einer einfachen Umlaufſchmierung verſehen, das Öl unterhalb der Maſchine in Blechbehältern aufgefangen, dasjenige Öl, das von den Kurbeln weggeſchleudert wird, ebenfalls aufgefangen und alles einer Sammelſtelle, einem Filtrierapparat zugeführt. Eine kleine Pumpe bringt es in den Hochbehälter und von dort läuft es der Maſchine wieder zu.

Es wird, ſo ſagte Kaufmann weiter, jetzt nicht mit Tropfen, ſondern mit Strömen geſchmiert, und der Erfolg iſt der, daß die Lager ſehr viel beſſer bedient ſind, daß ſie völlig ruhig und kalt laufen und daß ſich außerdem der Ölverbrauch an Stelle von zwei Litern täglich auf zwei Liter wöchentlich ſtellt, alſo ein Erfolg, der einen jeden dazu anſpornen ſollte, in ähnlicher Weiſe vorzugehen.

Bei einer andern Maſchine von ungefähr 800—1000 PS., die weniger dafür eingerichtet war, den Mechanismus ſo gut abzuſchließen, daß Ölſpritzer und Öltropfen nicht in die Umgebung verſchleudert werden, wurde trotzdem durch die Abdeckung der Kurbeln, der Kreuzköpfe uſw. eine Umlaufſchmierung angebracht. Die Maſchine verbrauchte ſonſt etwa 5—6 Liter am Tage. Es konnte hier natürlich nicht der Erfolg erwartet werden, wie bei der andern Maſchine; immerhin aber ſtellt ſich der Ölverbrauch nach Anbringung der verſchiedenen Hilfsmittel auf 10 Liter in der Woche, alſo jedenfalls auch ein Ergebnis, das zur weiteren Anwendung dieſer Schmierungen ermutigt.

Dabei ſind die Anſchaffungskoſten für eine derartige Schmierung ſo unverhältnismäßig gering, gegenüber der Erſparnis, daß jeder, der eine Maſchine laufen hat, die ſich einigermaßen einrichten läßt, es in dieſer Zeit als Sünde anſehen muß, wenn er ſich dieſer Vorrichtungen nicht bedient.

Weiterhin ſei noch einmal auf die Wiedergewinnung gebrauchten Öles zurückgekommen. Außer durch Abdampfentöler läßt ſich bei Maſchinen, die mit Kondenſation arbeiten, auch aus den Abwäſſern und aus dem Kondenſat Öl zurückgewinnen. Da die hierzu nötigen Hilfsmittel einfach und billig ſind, ſo ſollten ſie in jedem Betrieb vorhanden ſein. Unter Umſtänden läßt ſich bei Kondenſationsmaſchinen mit ganz einfachen Bottichen eine Ölabſcheidung herſtellen. Geſetzt den Fall, daß die zu dieſem Zweck angeſchafften Einrichtungen zunächſt keinen direkten Vorteil an Geld brächten, ſo liegt es doch unbedingt im vaterländiſchen Intereſſe, jeden Tropfen Öl wiederzugewinnen, damit ſich unſere Maſchinen nicht aus Mangel an Öl feſtfreſſen. Zur Ölreinigung dienen Filter, unter denen ſich einfache Kochſalzfilter am beſten bewährt haben.

Überſchüſſiges Öl wird mit dem Putzlappen oder Putzwolle weggewiſcht und wandert mit dieſer unter den Keſſel und iſt ſomit verloren. Man glaube nicht, daß es ſich hier um kleine Mengen handelt, die in die Luft gejagt werden. Lohnend wird eine Wiedergewinnung nur dann, wenn ſie von einer Sammelſtelle aus erfolgt. Die ölgetränkte Wolle iſt zu ſammeln und zu entfetten. Das wiedergewonnene Öl und die Wolle laſſen auch im Einzelbetrieb noch einen angemeſſenen Gewinn. Allerdings birgt das Aufbewahren der ölgetränkten Putzwolle eine gewiſſe Gefahr in ſich, da ſie ſtark zur Selbſtentzündung neigt. Gut ſchließende Blechbüchſen oder beſſer noch Aufbewahrung unter Waſſer, vermag dieſen Übelſtand zu verhindern.

Die zweite Frage nach den Erſatzſtoffen für Maſchinenöle iſt ſchon ſchwieriger zu beantworten. Neuerdings werden vielfach Graphitöle angeboten, über deren Wirkung ſich Eitner in der Mannheimer Sitzung näher ausbreitete. Eitner berührt zunächſt die reine Graphitſchmierung, die ſich aber nicht als beſonders günſtig erwieſen hat. Nur bei ganz groben Maſchinenteilen kommt man damit aus, ſonſt aber iſt das Schmieröl nicht zu entbehren.

Wohl aber erweiſt ſich ein Zuſatz von Graphit zu Öl recht wohl als brauchbar, und es laſſen ſich durch einen ſolchen Zuſatz leicht 50 v. H. an Öl erſparen. Wichtig iſt dabei die Art des Graphites und ſeine Anwendungsform. Verteilt man Graphit einfach in Öl, ſo ſcheidet er ſich beim Stehen bald wieder aus. Eine bleibende Graphitemulſion entſteht, wenn man gleichzeitig mit dem Graphit geringe Mengen von Seifen zugibt. So entſteht in dem Öl eine bleibende Graphitſuſpenſion, die nur den Nachteil hat, gegen Waſſer empfindlich zu ſein. Tritt Waſſer hinzu, ſo zerſetzt ſich die Seife und der Graphit fällt nieder. Beſonders tritt dies ein bei natürlichem Graphit, der noch die weitere unerwünſchte Eigenſchaft hat, mineraliſche Beſtandteile zu enthalten. Dieſe können unter Umſtänden in Lagern ſchleifend wirken und die Metallteile ſtark abnutzen. Beſſer bewährt hat ſich der künſtliche Graphit, der auf elektriſchem Wege hergeſtellt wird, indem man Anthrazit mit geeigneten mineraliſchen Zuſchlägen verſetzt, elektriſch ſtark glüht, daß die Zuſchläge mit den Mineralbeſtandteilen des Anthrazits verflüchtigt werden. Der entſtehende Graphit iſt nicht nur vollſtändig rein, ſondern er läßt ſich auch ſo fein pulvern, daß ſich eine Miſchung von Graphit und Öl in ihrem Zuſtande kaum von einer kolloidalen Löſung unterſcheidet. Naturgemäß ſetzt ſich ein derartiger künſtlicher Graphit nicht ab. Eine ſolche Graphitölmiſchung kommt unter dem Namen Öldag als eine 10prozentige Graphitölmiſchung in den Handel. Hiervon wird dem Schmieröl nur eine geringe Menge zugeſetzt, etwa 1—2 v. H., ſo daß Graphit nur in ganz kleinen Mengen im Öl vorhanden iſt. Die Wirkung des Graphits tritt nicht ſofort ein, ſondern erſt nach einiger Zeit, wenn ſich der Graphit allmählich in die Unebenheit der Lagerflächen hineingeſetzt und dort eine Glättung hervorgebracht hat.

Daß wirklich eine Glättung eintritt, ſchließt Eitner daraus, daß man nachher eine Zeitlang mit Öl ohne Öldagzuſatz ſchmieren und trotzdem ſtark an Öl ſparen kann, ſo lange, bis der Graphit verbraucht iſt. Hier alſo liegt die Wirkung des Graphits in einer Glättung der reibenden Teile. Bei den natürlichen Graphiten iſt die Wirkung eine andere. Sie beruht nur zum Teil auf der Glättung der Flächen, im weſentlichen aber darauf, daß die gleitenden Teile durch Zwiſchenlagerung von Graphitteilchen voneinander entfernt gehalten werden. Das mit Graphit verſetzte Öl iſt natürlich ſchwer aus dem Lager herauszudrücken. Es geſchieht das aber nur dann, wenn ein erheblicher Zuſatz von Graphit zum Öl gegeben worden iſt.

Ein anderes Verfahren, das durch Patent geſchützt iſt, will die gleiche Wirkung wie mit Graphit durch eine beſondere Art von Ruß, der dem Öl zugeſetzt werden ſoll, erreichen. Es ſollen bei Verſuchen ſchon günſtige Ergebniſſe erzielt worden ſein, wenn dem Öl ungefähr 5 v. H. Ruß zugeſetzt werden. Eitner nimmt an, daß die Rußteilchen wie kleine Schwämme wirken, die ſich mit Öl vollſaugen und die ſchwer aus dem Lager herausgedrückt werden, ſo daß die gleitenden Teile ſtets in einer gewiſſen Entfernung gehalten werden. Es ſei noch erwähnt, daß man an Stelle von Ruß auch Binſenmark zugeſetzt hat, ein Verfahren, welches auch patentiert worden iſt.

So günſtig auch die Erfahrungen mit Graphit zu ſein ſcheinen, ſo iſt aber eine Warnung vor der Graphitverwendung inſofern nicht unangebracht, als im Handel die verſchiedenwertigſten Graphite und Graphitmiſchungen vorkommen.

Als einen weiteren Erſatzſtoff für Schmieröle ſcheinen die Stoffe in Frage zu kommen, welche die Braunkohlenteerinduſtrie liefert. Prof. Engler in Karlsruhe und ebenſo die Badiſche Anilin- und Sodafabrik haben mit dieſen Stoffen Verſuche angeſtellt, die ſchon recht günſtige Ergebniſſe hatten, da es gelungen iſt, die anfallenden dünnen Öle in geeigneter Weiſe zu verdicken. Vielleicht auch dürfte es gelingen, das Steinkohlenteeröl zu einem brauchbaren Schmieröl zu machen. Eitner hat dahingehende Verſuche angeſtellt, und auf den badiſchen Bahnen laufen ſeit einiger Zeit Eiſenbahnwagen, die mit einem Erzeugnis aus Teeröl geſchmiert werden. Hier hat ſich das Öl gut bewährt, die Verſuche ſind günſtig ausgefallen. An ſich hat das Steinkohlenteeröl keine genügende Schmierfähigkeit, da ſeine Oberflächenſpannung zu groß iſt. Durch beſondere Zuſätze, ſo z. B. durch Zuſatz von Mineralöl oder anderen Stoffen, wird die Schmierfähigkeit weſentlich erhöht, man erhält ſo ein Schmiermittel, geeignet zum Schmieren kalt laufender Teile, nicht zum Schmieren von Zylindern iſt. Dieſes Öl hat zweifellos gewiſſe Nachteile, aber es ſoll auch nur als Notbehelf betrachtet werden. Allmählich verdickt es ſich, wenn es warm gehalten wird. Die Viskoſität des Öles läßt ſich bequem zwiſchen 25 und 80 Englergraden halten, allerdings fällt die Viskoſitätskurve mit Erhöhung der Temperatur ſtark ab. Ein Öl, das bei 20° eine Viskoſität von 70 Englergraden hat, kommt bei 50° C. auf 4,5 Englergrade. Trotz allem, bei kalt laufenden Teilen, wird in der Kriegszeit dieſes Öl richtig angewandt, ein brauchbarer Erſatz ſein.

Weitere Verſuche ſind gemacht worden mit gehärtetem Fiſchtran, die in Verbindung mit einem Zuſatz von Mineralölen als Erſatz geeignet ſcheinen.

Auch ganz fernliegende Vorſchläge ſind gemacht worden, man will vollſtändig ölfreie Schmiermittel benutzen, ſo eine Löſung von Zelluloſe in Chlorzink. Eine gute Schmierfähigkeit dieſer Löſung braucht kaum bezweifelt zu werden. Zu befürchten iſt nur, daß durch das Chlorzink Eiſenteile leicht roſten. Auch Chlorkalziumlöſung, die mit Sirup verdickt iſt, kann in Betracht kommen.

Das Geſagte mag genügen, um zu zeigen, daß, wenn die Induſtrie ſparſam mit den Ölvorräten umgeht, wenn ſie Erſatzſtoffe dort, wo angängig, anwendet, ſich unſeren Feinden zum Trotz auch hier nicht „feſtfreſſen" wird.

Wir kommen nun zum letzten Punkt unſerer Erörterungen. Können in dieſen Zeitläuften die Anforderungen an die Schmiermittel herabgeſetzt werden? Man wird dieſe Frage dann mit ja beantworten dürfen, wenn man die Gewißheit hat, daß das Maſchinenperſonal in der Jetztzeit mit doppelter Aufmerkſamkeit die Maſchine wartet. Man darf ruhig zugeben, unſer Maſchinenperſonal war bis zum Ausbruch des Krieges ſtark verwöhnt. Seine Forderungen, nur reine Mineralöle verwenden zu wollen, wurden erfüllt und mit Ölen außerdem noch reichlich Verſchwendung getrieben. Da wird es in vielen Fällen ſehr ſchwer halten, die Abſicht zu verwirklichen, mit weniger auszukommen, und dazu noch, ſagen wir, ein nicht völlig zweckentſprechendes Material verwenden zu müſſen. Und doch wird und muß ſich auch dieſes erzielen laſſen.

Welch geringere Anforderungen geſtellt werden dürfen hinſichtlich der Beſchaffenheit eines Öles, das iſt von Fall zu Fall zu entſcheiden. Ein Idealzuſtand wäre, wenn der Öllieferant jedesmal mitteilen würde, welcher Art die jeweils gemachten Zuſätze ſind. Nehmen wir an, einem nicht hinreichend viskoſen Öl wurde ein Zuſatz von Seife gegeben, ſo wird man bei der nötigen Vorſicht zum Schmieren kalt laufender Teile und nicht allzu ſchweren Maſchinen recht wohl auskommen können. Ein gleiches Öl als Kompreſſoröl benutzt, kann Anlaß werden zu ſtärkſten Betriebsſtörungen.

In vielen Fällen wird der Lieferant ſelbſt nicht in der Lage ſein, die genaue Zuſammenſetzung eines Schmieröles anzugeben. Da helfen nur zwei Dinge, eine Unterſuchung im Laboratorium und anſchließend ein vorſichtiger Schmierverſuch im Betriebe. Kennt man auf Grund der Unterſuchung die Zuſammenſetzung des Öles, ſo wird man bei gutem Willen aller Beteiligten Schädigungen zu vermeiden wiſſen. Man wird ein weniger geeignetes Öl vorübergehend benutzen, um dann durch eine geeignetere Sorte wieder den normalen Zuſtand herzuſtellen. Kennen wir die Zuſamenſetzung dieſer „Kriegsöle“ hinreichend, ſo werden wir gewiß und unſeren Feinden zum Trotz über einen Mangel an Mineralölen hinwegkommen.

Über die Beziehungen der anorganiſchen Stickſtoffverbindungen zum Eiweiß und ihre techniſche Gewinnung aus der Steinkohle und der atmoſphäriſchen Luft.

Von **K. Baudrexel.**

Die Bedeutung des anorganiſchen Stickſtoffdüngers, namentlich in Form von ſalpeterſauren Salzen, von Ammoniumverbindungen und Kalkſtickſtoff, als *Ausgangsmaterial zum Aufbau der Eiweißſtoffe*, iſt für das menſchliche, tieriſche und pflanzliche Leben eine ganze ungeheure, wenngleich auch die anorganiſchen Stickſtoffverbindungen, von der Landwirtſchaft bisher namentlich als Chileſalpeter (ſalpeterſaures Natron) verbraucht, keine direkten Beziehungen zu Menſch und Tier haben. Da aber die zum Leben unbedingt notwendigen organiſchen Stickſtoffverbindungen — die Eiweißſtoffe, die Amide — faſt durchwegs aus anorganiſchen Stickſtoffverbindungen von der Pflanzenwelt aufgebaut werden, und dieſe ſynthetiſierten höhermolekularen Stickſtoffkörper dann zur unerſetzlichen tieriſchen wie menſchlichen Ernährung dienen, ſo beſteht immerhin ein enger Zuſammenhang alles Lebens mit den ſtickſtoffhaltigen anorganiſchen Düngemitteln.

Mit der Abſperrung der Einfuhr des bisher gebräuchlichſten Stickſtoffdüngers, des Chileſalpeters, der nach Deutſchland allein jährlich bis zu 800 000 Tonnen eingeführt worden iſt, wurde die Landwirtſchaft, die zwar bisher ſchon in großen Mengen das aus Kokereien und Gasanſtalten bezogene ſchwefelſaure Ammoniak zur Stickſtoffdüngung mit herangezogen hat, auf Erſatzprodukte für den Salpeter aus Chile gewieſen. Zum Teil allerdings hat man im letzten Jahrzehnt ſchon verſchiedene andere Stickſtoffverbindungen als Düngemittel in der Landwirtſchaft verwandt, doch iſt der gegenwärtige kriegeriſche Zuſtand, der ganz gewaltige Umſtürze auch auf vielen anderen Gebieten gezeitigt hat, gerade auf den Stickſtoffmarkt von einſchneidender Bedeutung geworden, da ja auch für die Zwecke der Kriegführung ziemlich bedeutende Mengen an Stickſtoffverbindungen für die Herſtellung gewiſſer Sprengſtoffe und Munition verbraucht werden.

Es iſt deshalb von allgemeinerer Bedeutung, die Mittel und Wege kennen zu lernen, die *deutſche Wiſſenſchaft und deutſche Technik* jetzt dazu befähigt haben, trotz des ungeheuren Bedürfniſſes an Stickſtoffverbindungen doch ſowohl die Heeresverwaltung und die chemiſche Induſtrie, wie vor allem die Landwirtſchaft mit der in jeder Weiſe genügenden Menge an Stickſtoffverbindungen reſtlos zu verſorgen.

Zunächſt iſt es die bereits im Frieden ſchon an erſter Stelle ſtehende deutſche Induſtrie der Steinkohlen verarbeitenden Betriebe — der Kokereien und Gasanſtalten —, die mit ihrer Produktion von 549 000 Tonnen Ammoniumſulfat (pro 1913) die bisher höchſte engliſche Produktion um etwa 100 000 Tonnen übertroffen hat. Damit führt Deutſchland die geſamte Weltproduktion von etwa 1,4 Millionen Tonnen ſchwefelſauren Ammoniaks durch Herſtellung von über *einem Drittel der bisherigen Welterzeugung*, und hat dementſprechend auch bereits einen gewiſſen Anteil (1913 etwa 40 000 Tonnen) an das Ausland abzugeben vermocht. Bei der hervorragenden Tauglichkeit des Ammonſulfats für Düngezwecke, das ſich ſchon ſeit einer Reihe von Jahren einen geſicherten Abſatz neben dem früher allgemein angewandten Chileſalpeter errungen hat, kommt natürlich gerade jetzt dieſen Steinkohlen verarbeitenden Induſtrien namentlich wegen des als Nebenprodukt gewonnenen, vorzüglichen Stickſtoffdüngers erhöhte Bedeutung zu, und man hat es aus dem Grunde und weil die Heeresverwaltung einen gewiſſen Teil der Produktion für ihre Zwecke übernommen hat, als eine Ehrenpflicht bezeichnet, dieſe Induſtrien in jeder Weiſe durch Abnahme ſeiner Produkte zu unterſtützen und zu fördern.

Deshalb erging auch von den verſchiedenſten Seiten und Behörden an die Induſtrien und Fabrikbetriebe die Aufforderung, durch möglichſten Verbrauch der Erzeugniſſe der Kokereien und Gasanſtalten — Koks für Heizzwecke und Gas für Beleuchtungs-, Heiz- und Kraftzwecke — die Produktion derſelben anzuregen und zu erhöhen. Von behördlicher Seite wurde namentlich die Koksverfeuerung in landwirtſchaftlichen Betrieben, ſo in Brennereien, Stärkefabriken und Zuckerfabriken, verſchiedentlich propagiert.

Neben dem Ammoniumſulfat liefert die Steinkohlen verarbeitende Induſtrie zudem auch noch die überaus wertvollen, ja unentbehrlichen Ausgangsprodukte für die *chemiſche Induſtrie*, für unſere *Farbeninduſtrie* (Benzol, Toluol, Naphthalin uſw.), dann die *Desinfektionsmittel* (Karbolſäurephenol, Kreſol uſw.) und die gerade jetzt ungemein wichtigen *Teeröle* zum Antrieb zahlreicher Kriegsfahrzeuge, Unterſeeboote und Induſtriemaſchinen, was die kräftigſte Inanſpruchnahme der Kokereien und Gasanſtalten in gleicher Weiſe erwünſcht erſcheinen läßt.

So ſehen wir alſo, welch *große Bedeutung* der techniſch ſo hoch entwickelten Induſtrie der Steinkohlenverarbeitung zurzeit zukommt und welchen Einfluß zugleich auch das Ammoniumſulfat als Düngemittel auf unſere *Eiweißfabrikation* beim Aufbau des pflanzlichen Eiweißes zukommt. Denn der in Form des ſchwefelſauren Ammoniaks gedüngte Stickſtoff wird ja von der Pflanze in pflanzliches *Nahrungs- und Futtereiweiß* übergeführt und kommt ſo Menſch und Tier wieder zugute, ein *wunderbarer Kreislauf* von urſprünglich in der Steinkohle vorhandenem, wohl organiſchem Stickſtoff in anorganiſchen Stickſtoff (ſchwefelſaures Ammoniak), dann in Pflanzeneiweiß, das der tieriſche und menſchliche Organismus weiterhin wieder in hochwertiges tieriſches Eiweiß umwandelt! Und ſchließlich kommt auch dieſes veredelte tieriſche und menſchliche Eiweiß auf ſeinem Wege, den alles Irdiſche zu gehen hat, wieder zur Erde zurück und dieſer Kreislauf des Stickſtoffs beginnt wiederum von neuem.

Außerdem kommt noch zurzeit den Verbrauchern des Ammoniaks: der *Heeresverwaltung* für die Zwecke der Herſtellung von Munition und Sprengſtoffen und der *Landwirtſchaft* zur Überführung des Ammoniaks in vegetabiliſches und dann in tieriſches Eiweiß, noch die im Entſtehen begriffene Induſtrie der Herſtellung von Futtereiweiß mit Hilfe der Hefenzucht aus Zucker und Mineralſalzen hinzu, die ja ebenfalls große Quantitäten von Ammoniakſtickſtoff zur Überführung in die hochmolekularen Eiweißnährſtoffe benötigt. Wie wir weiter unten ſehen werden, kann das ſchwefelſaure Ammoniak neuerdings außer von den Steinkohle verarbeitenden Induſtrien auch von der Luftverwertungsinduſtrie bezogen werden, ſo daß ſich die Ammonſulfatfabrikation in Zukunft ganz nach dem Bedarf einſtellen kann.

Dies in großen Zügen der Wert und die Bedeutung des ſchwefelſauren Ammoniums aus der Steinkohle, das, wie bereits geſagt, ſchon in Friedenszeiten mit dem Chileſalpeter in erfolgreiche Konkurrenz getreten iſt.

Wie wir in der Folge ſehen werden, hat es Wiſſenſchaft und Technik aber nicht bei dieſem ſozuſagen von der Natur fertig gelieferten Ammoniak bewenden laſſen! Jetzt ſtellt man, wie erwähnt, bereits ſynthetiſch große Mengen Ammoniaks aus ſeinen Elementen Stickſtoff und Waſſerſtoff her, und tritt damit mit einem neuen Stickſtoffproblem im Kampf gegen den zwar altbewährten, aber nun wohl nicht mehr für uns in Betracht kommenden Chileſalpeter auf den Plan. Das ſo gewonnene Ammoniak wird dann durch Einleiten in Schwefelſäure oder andere Säuren in Ammonſalze übergeführt und kann natürlich auch durch Oxydation, ev. in Salpeterſäure verwandelt werden.

Damit gelange ich zur Beſprechung der zurzeit ungemein wichtigen Verfahren der Verwertung des Luftſtickſtoffs. Zwar weiß man ſchon ſeit langer Zeit, daß die in gewaltigen Mengen uns umgebende Luft, die aus etwa vier Fünfteln Stickſtoff und einem Fünftel Sauerſtoff beſteht, durch die elektriſche Entladung des Blitzes eine gewiſſe Veränderung durch Oxydation des Stickſtoffs erleidet, wodurch der im allgemeinen nicht direkt für die pflanzliche und tieriſche Ernährung geeignete elementare Stickſtoff eine für den Pflanzenorganismus verwertbare Form annimmt (Stickſtoffoxyd, das dann weiter oxydiert in Salpeterſäure verwandelt und dann als Stickſtoffnahrung aus der Erde von den Pflanzen aufgenommen wird); jedoch erſt der angeſtrengteſten wiſſenſchaftlich-techniſchen Arbeit der letzten fünf bis zehn Jahre iſt eine wirkliche Ausnutzung dieſes ungeheuren Stickſtoffmeeres, der Atmoſphäre, gelungen.

Es ſtellen ſich damit dem Chileſalpeter außer dem oben behandelten ſchwefelſauren Ammoniak aus den Steinkohlen noch eine Reihe von aus der Luft ſynthetiſch hergeſtellten Stickſtoffverbindungen als Erſatzprodukte ſowohl für die Landwirtſchaft, wie für die chemiſche Induſtrie entgegen.

Für unſere Eiweißproduktion der Landwirtſchaft aus dieſen Stickſtoffverbindungen gewinnt damit das Stickſtoffproblem erneut Bedeutung, weil damit der längſt gehegte Wunſch einer techniſchen Verwertung des Luftſtickſtoffs in anorganiſche und damit auch in organiſche Stickſtoffverbindungen, in Eiweiß, erfüllt iſt.

Die Landwirtſchaft wird ſonach, da ſie den bisher vom Ausland bezogenen Chileſalpeter vorausſichtlich auch nach dem Kriege nicht mehr gebrauchen und verbrauchen wird, Luftſtickſtoff in Form von anorganiſchen Stickſtoffverbindungen neben dem Ammonſulfat aus Steinkohlen zu Düngezwecken verwenden, und damit alſo für die Zukunft das noch vor einem Jahrzehnt und früher als traumhaft erſchienene Problem wenigſtens einſtweilen indirekt zu löſen imſtande ſein, was bisher nur einem kleinen Teil der Pflanzenwelt, nämlich den Leguminoſen (mit Hilfe der in den Wurzeln ſich befindenden Knöllchenbakterien) möglich war, nämlich: Den Stickſtoff der Luft direkt in Eiweiß überzuführen.

Es bieten ſich zurzeit ſchon verſchiedene Wege, den Luftſtickſtoff in nutzbare Stickſtoffverbindungen überzuführen, mit Hilfe deren dann der Landwirt, wie auch techniſch neuerdings der Gärungschemiker das Eiweiß für Nahrungs- und Futterzwecke herzuſtellen vermag:

1. Ammoniakherſtellung aus den Elementen Stickſtoff (aus der Luft) und Waſſerſtoff (aus Waſſer) nach der Haberſchen Syntheſe.
2. Die Kalkſtickſtoffabrikation aus Kalziumkarbid und Stickſtoff nach dem Verfahren von Frank und Caro.
3. Bindung des Luftſtickſtoffs als Aluminiumnitrit und nachfolgende Zerlegung desſelben in Ammoniak und reine Tonerde (Verfahren nach Serpek).
4. Gewinnung von Salpeterſäure (und ſalpeterſauren Salzen) durch Oxydation des Luftſtickſtoffs mit Hilfe der Entladung des elektriſchen Stromes (nach Birkeland und Eyde bzw. nach Schönherr, Heßberger, Pauling).

Die Ammoniakherſtellung nach dem ſynthetiſchen Verfahren von Profeſſor Haber beruht darauf, daß die in geeigneter Weiſe hergeſtellten elementaren Gaſe, ein Teil Stickſtoff und drei Teile Waſſerſtoff, bei einem Druck von etwa 200 Atmoſphären und einer Temperatur von 500 bis 600 ° C. über Katalyſatoren, z. B. Eiſen, Uran, Osmium uſw. geleitet werden. Hierbei vereinigen ſich dieſe Gaſe zum Ammoniak, das, entſprechend gekühlt, direkt gewonnen werden kann. Durch Verbindung mit Säuren entſtehen hieraus die Ammoniumſalze, und wie den Berichten der Badiſchen Anilin- und Sodafabrik zu entnehmen iſt, können durch die während des Krieges vergrößerten Fabrikanlagen dieſer Geſellſchaft jetzt ſchon annähernd 300 000 Tonnen ſchwefelſaures Amonium pro Jahr hergeſtellt werden; dieſe Menge iſt ſchon etwa zwei Drittel der bisher hauptſächlich in der Landwirtſchaft verwendeten Menge von ſchwefelſaurem Ammon aus den Steinkohle verarbeitenden Induſtrien. Zu dieſem Verfahren nach Haber ſind beſonders billige Energiequellen nicht notwendig, und es iſt ſomit dieſe techniſche Ammoniakherſtellung überall ohne Schwierigkeit durchzuführen. Die hierzu nötigen Rohſtoffe, Waſſerſtoff und Stickſtoff können leicht aus Waſſer bzw. aus der Luft gewonnen werden, und die Fabrikation iſt demnach unbegrenzt.

Der Kalkſtickſtoff, der ſich namentlich in den letzten Jahren als Stickſtoffdünger gut eingeführt hat, wird dadurch erhalten, daß feinpulveriſiertes Kalziumkarbid mit reinem Stickſtoff auf eine Temperatur von etwa 1000 ° erhitzt wird. Hierbei entſteht als feſte Maſſe der Kalkſtickſtoff, der dann zerkleinert und gemahlen direkt zur Düngung benutzt werden kann. Die Herſtellung des Stickſtoffes kann hier wie bei dem Ammoniakverfahren nach Haber in bekannter Weiſe dadurch hergeſtellt werden, daß man Luft über glühendes Kupfer leitet (hierbei verbindet ſich der Sauerſtoff der Luft mit dem Kupfer); oder aber der Stickſtoff wird durch fraktionierte Deſtillation der flüſſigen Luft gewonnen. Das für die Fabrikation notwendige Kalziumkarbid wird gewöhnlich in den Kalkſtickſtoffabriken ſelbſt hergeſtellt, und zwar durch gewaltige elektriſche Ströme mit Hilfe deren Kohle und gebrannter Kalk zu Kalziumkarbid verbunden werden. Hierzu ſind allerdings billige elektriſche Kräfte notwendig, und ſo iſt denn dieſe Fabrikation des Kalkſtickſtoffs an billige Naturkräfte gebunden. In Deutſchland arbeiten bereits vier Werke nach dieſem Verfahren von Frank und Caro, und zwar ſtellen ſie zurzeit ſchon eine Menge von etwa 70 000—80 000 Tonnen Kalkſtickſtoff her.

Die Wirkung des Kalkſtickſtoffs, deſſen rationellſte landwirtſchaftliche Verwendung kürzlich durch ein ſtaatliches Preisausſchreiben angeregt wurde, beruht auf der Zerlegung desſelben in und auf dem Ackerboden unter dem Einfluß von Waſſer und Kohlenſäure, wobei Kalziumkarbonat und Ammoniak gebildet werden, die beide von der Pflanze aufgenommen werden.

Die Herſtellung von Ammoniak und Ammonſalzen nach dem Aluminiumnitrit-Verfahren von dem Öſterreicher Serpek beruht darauf, daß bei etwa 1700 bis 1800 ° über unreine Tonerde Generatorgas (ein Gemiſch von Luftſtickſtoff und Kohlenoxyd) geleitet wird. Hierbei verbindet ſich der Stickſtoff der Luft mit dem Aluminium zu einer Stickſtoff-Aluminiumverbindung, die durch Waſſer in Ammoniak und Tonerde zerlegt wird. Das als Nebenrodukt dieſer Fabrikation entſtehende Aluminiumoxyd (Tonerde) kann direkt wieder zur Nitritdarſtellung verwandt werden; in Frankreich wird aus dieſem Aluminiumoxyd meiſtens metalliſches Aluminium gewonnen.

Salpeterſäure und ſalpeterſaure Salze können ſeit etwa 10 Jahren ebenfalls direkt aus der Luft gewonnen werden. Schon vor über 100 Jahren hatte Cavendiſh gezeigt, daß der elektriſche Strom die beiden Beſtandteile der Luft, Sauerſtoff und Stickſtoff, direkt zu vereinigen vermag; neuerdings, ſeit 1905, wird dieſe Beobachtung techniſch verwertet, und zwar waren es zuerſt Birkeland und Eyde, zwei Norweger, denen es gelang, dieſe Beobachtung techniſch auszunützen.

Sie laſſen einen hochgeſpannten Wechſelſtrom zwiſchen zwei durch Waſſer gekühlte Kupferelektroden überſpringen und bewirken durch zwei ſehr ſtarke Elektromagneten, daß der überſpringende Funken in eine kreisrunde Feuerſcheibe mit einem Durchmeſſer von etwa 2 m gedrückt wird. Durch dieſe Flammenſcheibe wird nun in dem entſprechend gebauten Ofen aus feuerfeſten Steinen Luft mit Hilfe eines Gebläſes hindurchgepreßt (in der Minute etwa 25 000 Liter); beim Verlaſſen des Ofens enthält die Luft 1 bis 2 pCt. eines Gaſes, das aus Stickſtoff und Sauerſtoff beſteht (Stickoxyd); dieſe Stickoxyd enthaltende Luft gelangt dann zur weiteren Aufnahme von Sauerſtoff (Oxydation zu Stickdioxyd) in die ſog. Oxydationstürme, in welchen dieſe „nitroſen Gaſe“ durch innige Berührung mit Luftſauerſtoff und Waſſer in Salpeterſäure übergeführt werden. Es kommen auch Türme mit gewöhnlichem Kalkſtein zur Verwendung; hierdurch wird direkt Kalkſalpeter hergeſtellt, der als Norgeſalpeter in den Handel kommt und ebenſo wie Chileſalpeter direkt zu Düngezwecken verwendet werden kann.

Die norwegiſche Induſtrie wird bei der Fabrikation ihrer gewaltigen Mengen an Salpeterprodukten durch die in großen Mengen bereitſtehenden billigen, ungeheuren Waſſerkräfte unterſtützt, die z. B. für die Werke der Rjinkan-, Tyin- und Matra-Waſſerfälle in ein bis zwei Jahren etwa 450 000 PS. betragen werden; es kann dann dort Tag und Nacht gearbeitet werden, ſo daß nach Fertigſtellung der geſamten Anlagen jährlich etwa 300 000 Tonnen Norgeſalpeter zur Fabrikation gelangen können.

Neben dieſer nordiſchen Induſtrie ſtellt aber auch die deutſche Induſtrie elektriſche Öfen, in denen der elektriſche Strom eine 7 m lange Röhre durchläuft, nach Schönherr und Heßberger her, die außer in Deutſchland auch in Norwegen (neben den älteren Öfen von Birkeland und Eyde) benutzt werden. Aber alle dieſe Verfahren, auch das Paulingſche, das in Öſterreich mit Hilfe von 15 000 PS., die einem Waſſerlaufe entnommen werden, nach einem ähnlichen Prinzip arbeitet, bedürfen eben ganz ungeheurer, elektriſcher Energien, weshalb ſie ſehr hohe Betriebskoſten haben und an ſehr große und billige Waſſerkräfte oder Energiequellen gebunden ſind.

So erſehen wir alſo, daß die Stickſtoffinduſtrie, im beſonderen auch die deutſche Luftſtickſtoffinduſtrie, dem uns gewaltſam aufgezwungenen Zuſtand der Verhinderung des Chileſalpeterbezuges aus dem Ausland vollkommen gewachſen iſt, ja gerade die Notwendigkeit, jetzt ſchon unſeren geſamten Stickſtoff-Düngemittelbedarf im eigenen Lande und allein herzuſtellen, gibt uns für die Zukunft die ſichere Gewähr, daß wir auch auf dieſem Gebiete vollkommen unabhängig vom Auslande ſein werden.

Bei Verwendung dieſer ſynthetiſch hergeſtellten Stickſtoffverbindungen für Düngezwecke und neuerdings auch für die Maſſenerzeugung von Hefeneiweiß nach dem neuen Hefegewinnungsverfahren aus Zucker und Ammoniak wird alſo der Stickſtoff der Luft in hochmolekulares Eiweiß übergeführt, und es iſt damit tatſächlich die in letzter Zeit durch die Preſſe gegangene Notiz der Möglichkeit der Herſtellung von „Eiweiß aus Luft“ vollkommen berechtigt.

Die Unabhängigkeit unſerer Stickſtoff-Düngemittel-Fabrikation vom Auslandsmarkte gibt uns alſo die Gewähr, daß wir den uns umgebenden unerſchöpflichen Stickſtoff der Luft in Zukunft beliebig in pflanzliches und damit auch in menſchliches und tieriſches Eiweiß überzuführen vermögen. Damit wird Deutſchland und ſeine Verbündeten unabhängig von der Eiweißeinfuhr aus dem Auslande werden, wie wir es ja bereits auf dem Kohlehydratmarkt (Stärke, Zucker uſw.) ſowie auf anderen techniſchen und organiſatoriſchen Gebieten zum Ärger unſerer Feinde ringsum anerkanntermaßen ſind.

Druckfehlerberichtigung.

In dem Artikel des Braumeiſters R. W. „Sudhausausbeute und Extraktſchwand zwiſchen Sudhaus und Gärkeller, I“ iſt auf S. 248, Spalte 3, Verſuch I zu leſen

Ausſchlag **94,5** hl ſtatt 93,5 hl.

Auf S. 249, Spalte 1 oben unter C, iſt die Ausbeute aus 2,10 hl zu 11,53 pCt. zu 1,85 pCt. angegeben; richtig gerechnet ergeben ſich nur 1,62 pCt. Dieſe Zahl iſt auch in der „Bilanz“ richtig eingeſetzt, ſo daß an dem Endergebnis nichts geändert wird. W.

Literatur.

Chemiſche Technologie der Gärungsgewerbe, Nahrungs- und Genußmittel. In Verbindung mit Dr. L. Eberlein, Dr. G. Ellrodt, Dr.-Ing. K. Fehrmann, Prof. Dr. C. v. d. Heide, Prof. Dr. W. Henneberg, R. Lauffmann, Dr. E. Lühder, Dr. O. Matzdorf, Dr. M. P. Neumann, Dr. J. Nolle, Dr. W. Rommel, Dr. J. Rühle, Dr. A. Weis, Dr. H. Wüſtenfeld, herausgegeben von Dr. Fritz Hayduck. Erſter Halbband mit 331 Abbildungen im Text. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, Braunſchweig 1915.

Vorſtehendes Werk, welches einen Teil des Ergänzungswerkes zu Muſpratts Encyklopädiſchem Handbuch der techniſchen Chemie bildet und dazu beſtimmt iſt, mit anderen Ergänzungsbänden das Hauptwerk abzuſchließen, iſt ſoeben erſchienen. Die Herausgeber der Ergänzungsbände, die Herren Dr. Neumann, Profeſſor an der Techniſchen Hochſchule Breslau, Dr. A. Binz, Profeſſor an der Handelshochſchule Berlin, und Dr. F. Hayduck, Abteilungsvorſteher am Inſtitut für Gärungsgewerbe, Berlin, geben den fünf Ergänzungsbänden das nachſtehende gemeinſame Vorwort mit auf den Weg:

„Die vierte Auflage von Muſpratts „Encyklopädiſchem Handbuch der techniſchen Chemie“, des umfang- und inhaltreichſten

Werkes ſeiner Art, hat zu ſeiner Vollendung einen Zeitraum von über 20 Jahren gebraucht. Infolgedeſſen iſt der Inhalt mancher Artikel, namentlich der erſten Bände, jetzt mehr oder weniger veraltet. Da eine völlige Neubearbeitung des ganzen Werkes beim Abſchluß dieſelben Unvollkomenheiten aufweiſen müßte, und da hierdurch auch der Wert der vierten Auflage für die jetzigen Beſitzer ſtark herabgemindert würde, ſo hat ſich der Verlag entſchloſſen, eine Anzahl Ergänzungsbände herauszugeben, welche, zu gleicher Zeit in Angriff genommen, in kurzer Folge erſcheinen und ſo den Inhalt des Hauptwerkes ergänzen und vervollſtändigen werden, ſo daß das Geſamtwerk wieder allen neuzeitlichen Anſprüchen Rechnung trägt.

Der Zweck der Ergänzungsbände würde jedoch nur unvollſtändig erreicht werden, wenn die Bearbeitung lediglich aus einer Zuſammenſtellung von Zuſätzen beſtände; es wurde deshalb beſonderer Wert darauf gelegt, die einzelnen Artikel im Ergänzungswerke ſo abgerundet zu behandeln, daß ſie auch für ſich allein benutzbar ſind und einen vollſtändigen Überblick über den jetzigen Stand der Technik auf dem betreffenden Gebiete geben. Die Ergänzungsbände ſind alſo nicht nur mit dem Hauptwerk zuſammen verwendbar, ſondern auch für ſich abgeſchloſſen und ſelbſtändig.

Der Charakter des Muſprattſchen Handbuches iſt nach Möglichkeit gewahrt geblieben, ſo daß die vielen Freunde des „Muſpratt“ in dem Ergänzungswerke ſozuſagen einen alten Bekannten wiederfinden werden, deſſen Angaben ſich jedoch bis auf die Errungenſchaften der jüngſten Zeit erſtrecken.

Das Ergänzungswerk bringt dem Hauptwerk gegenüber aber doch eine Abweichung, nämlich in Bezug auf die Anordnung des Stoffes. Es hat ſich als zweckmäßig herausgeſtellt, den Stoff in folgende fünf Gruppen zu teilen, deren Redaktion in verſchiedenen Händen liegt. Jede Gruppe füllt einen Band.

I. Heiz- und Leuchtſtoffe, Erdöl, Fette, Öle, Schieß- und Sprengmittel.
II. Anorganiſche Induſtriezweige.
III. Organiſche Induſtriezweige.
IV. Gärungsgewerbe, Nahrungs- und Genußmittel.
V. Metalle.

Jeder Band umfaßt ſo ein abgeſchloſſenes Gebiet, erhält ſein eigenes Regiſter und iſt ganz unabhängig von den anderen Bänden.

Die als Mitarbeiter tätigen Fachgenoſſen ſind durchweg bekannte Fachleute, die auf ihrem Gebiete einen guten Namen beſitzen; hierdurch iſt von vornherein eine Gewähr für die Zuverläſſigkeit des Inhalts gegeben. So ſteht zu hoffen, daß die Bemühungen der Herausgeber und Mitarbeiter, den „Muſpratt“ durch Angliederung des Ergänzungswerkes wieder auf moderne Höhe zu bringen und ihm ſeinen guten Ruf zu erhalten, ihren Zweck erreicht haben.“

Die Erzeugung und Verwendung der Kraftfuttermittel. Beſchreibung der Futtermittel des Handels. Handbuch für praktiſche Landwirte, Produzenten und Händler. Von Dr. Hanno Svoboda, Direktor der Landesverſuchs- und Lebensmittelunterſuchungsanſtalt des Herzogtums Kärnten. Mit 59 Abbildungen. Wien und Leipzig. A. Hartlebens Verlag. 1915.

Das Buch ſtellt eine fleißige Bearbeitung der betreffenden Gegenſtände dar. Der Verfaſſer hat auch die neueſten Literaturangaben berückſichtigt. Bei Stellungnahme des Verfaſſers zu Fragen der Stoffwechſelphyſiologie, die ihm wohl etwas ferner liegen, ſind ihm eine ganze Anzahl Irrtümer unterlaufen.

Völtz.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

F. Grothe: Über die Löslichkeit des Kalzium- und Magneſiumkarbonats in kohlenſäurefreien Wäſſern, unter Berückſichtigung des Salzgehaltes und der organiſchen Subſtanzen.

Zunächſt befaßte ſich der Verfaſſer mit der Löslichkeit des Kalzium- und Magneſiumkarbonates in kohlenſäurefreiem Waſſer. Die Verſuchsanſtellung war folgende: In einem 2 Liter faſſenden Kolben mit Marken bei 1000 ccm und 300 ccm wurden die chemiſch reinen Karbonate zu etwa 0,5 g mit 1 Liter deſtillierten Waſſer übergoſſen, bzw. 400 ccm einer geſättigten Bikarbonatlöſung auf 1000 ccm aufgefüllt, dann wurde bis zur Marke bei 300 ccm eingekocht, die Flüſſigkeit in einen Erlenmeyerkolben übergeführt, im Eisbad ſchnell abgekühlt, mit luftdicht ſchließender Gummikappe verſchloſſen und bis zum anderen Tage ſtehen gelaſſen und filtriert. In 250 ccm des Filtrates wurde der Gehalt an Karbonaten ſowohl titrimetriſch mit Methylorange als Indikator, als auch nach Abſcheidung der Kieſelſäure gravimetriſch beſtimmt. Vorbedingung für die Erzielung einwandfreier Reſultate war die Reinheit der Reagenzien.

Die Literaturangaben über die Löslichkeit der Karbonate ſchwanken beſonders bezüglich des Kalziumkarbonats erheblich, und zwar zwiſchen 0,94 und 3,1 g im Hektoliter. Eine Erklärung für dieſe Differenzen ſieht der Verfaſſer darin, daß die einzelnen Autoren die Löslichkeitsbeſtimmung bei verſchiedenen Temperaturen ausführten, daß ferner der Zutritt der Kohlenſäure der Luft nicht völlig verhindert werden kann, ſei es beim Abkühlen oder Filtrieren der eingekochten Flüſſigkeit. Verfaſſer beſtimmte die Löslichkeit des Kalziumkarbonates ſowohl aus dem Mono- wie aus dem Bikarbonat. Seine Ergebniſſe ſchwankten innerhalb nicht großer Grenzen, und als Mittelwert für die Löslichkeit des kohlenſauren Kalkes in reinem kohlenſäurefreien Waſſer fand er 3,1 g pro Hektoliter.

Unter denſelben Arbeitsbedingungen wurde die Löslichkeit der kohlenſauren Magneſia in kohlenſäurefreiem deſtilliertem Waſſer im Mittel zu 9,44 g pro Hektoliter Waſſer feſtgeſtellt.

Des weiteren prüfte der Verfaſſer den Einfluß der Salze auf die Löslichkeit von Kalzium- und Magneſiumkarbonat. Als Salze wurden ſolche Elektrolyte gewählt, welche im Waſſer vorkommen, nämlich die Chloride, Nitrate, Sulfate und Karbonate der Alkalien, des Kalziums und Magneſiums. Die Salze wurden in molekularen Mengen zugeſetzt, und es wurden nur ſolche Salze in den Bereich der Unterſuchungen gezogen, die weitgehende Umſetzungen nicht bewirkten.

Bezüglich des Einfluſſes der Alkaliſalze wurde feſtgeſtellt, daß dieſe in Form von Chloriden, Nitraten und Sulfaten die Löslichkeit des Kalzium- und Magneſiumkarbonates erhöhen, als Karbonate jedoch auf das kohlenſaure Kalzium- und Magneſium ausfällend wirkten und ſomit die Löslichkeit erniedrigten.

Bei der Prüfung der Wirkung der Erdalkalien auf die Löslichkeit des Kalzium- und Magneſiumkarbonates wurden nur ſolche herangezogen, die erhebliche Umſetzungen mit den Karbonaten nicht auszulöſen vermochten. Deswegen fiel für die kohlenſaue Magneſia der Gips weg, weil dieſe beiden Salze ſich bereits in der Kälte, noch weitgehender beim Kochen, umſetzen. Es ergab ſich, daß durch Zuſatz von Chloriden, Nitraten und Sulfaten des Kalziums die Löslichkeit des Kalziumkarbonates in kohlenſäurefreiem Waſſer herabgedrückt wurde. Das gleiche war der Fall für die kohlenſaure Magneſia bei Zuſatz der entſprechenden Salze des Magneſiums.

Zur Theorie dieſes experimentellen Befundes macht der Verfaſſer folgende Bemerkung: Die Herabſetzung der Karbonatlöslichkeit ſowohl durch kohlenſaure Alkalien, wie durch Chloride, Nitrate und Sulfate der Erdalkalien, ergibt ſich als Folge einer wirklichen Ausfällung bzw. Verdrängung des ſchwerer löslichen Salzes ($\mathrm{CaCO_3}$, $\mathrm{MgCO_3}$) aus dem Löſungsmittel. Ob man indeſſen, der Literatur folgend, ſtreng genommen von einer Erhöhung der Karbonatlöslichkeit durch Alkalineutralſalze ſprechen kann, möchte er dahingeſtellt ſein laſſen. Große Wahrſcheinlichkeit für ſich habe dagegen die folgende Annahme: Der gelöſte Anteil der Karbonate iſt in Ionen geſpalten und reagiert mit den Neutralſalzen bis zur Einſtellung des Gleichgewichtes:

$$\mathrm{CaCO_3} + 2\,\mathrm{NaCl} \rightleftarrows \mathrm{Na_2CO_3} + \mathrm{CaCl_2}.$$

Das Alkalikation vereinigt ſich mit dem Karbonation zu Natriumkarbonat, wodurch die Erhöhung der Alkalität bedingt wird. Je größer der Neutralſalzzuſatz, um ſo weitgehender die Umſetzungen, jedoch nur bis zu einem Grenzpunkt, bis nämlich das gebildete kohlenſaure Natrium wieder ausfällend auf das Kalzium- bzw. Magneſiumion wirkt.

Bezüglich der Ammoniakſalze ſtellt der Verfaſſer feſt, daß die Löslichkeit des Kalziumkarbonates durch Ammoniakſalze (Salmiak und ſalpeterſaures Ammoniak) beträchtlich erhöht wird. Nach ſeiner Anſicht kann aber eine Erhöhung der Karbonatlöslichkeit überhaupt nicht in Frage kommen, da bei der Einwirkung beider Salze eine glatte Umſetzung zu Kalziumchlorid und Ammonkarbonat erfolgt.

Verfaſſer ſtudierte auch ſchließlich noch die Beeinfluſſung der Karbonatlöslichkeit durch organiſche Subſtanzen bei Anweſenheit von Neutralſalzen. Es iſt bereits früher wiederholt betont worden, daß die Bikarbonate des Kalziums und Magneſiums bei Gegenwart von organiſchen Subſtanzen ſchwer zerſetzt werden; man wies darauf hin, daß die Huminſubſtanzen der natürlichen Wäſſer als Schutzkolloide wirken. In der Praxis zieht man aus dieſer Tatſache Nutzen, wie die Verwendung dieſer Stoffe zur Verhinderung der Keſſelſteinbildung beweiſt. Verfaſſer prüfte dieſe Frage experimentell, und zwar ſowohl für die Monokarbonate, als auch für die Bikarbonate. Er ſtellte ſich künſtliche Wäſſer her, indem er die Karbonatwäſſer in beſtimmten Mengenverhältniſſen mit Torfwaſſer miſchte und wie früher behandelte. Es zeigte ſich, daß die organiſchen Subſtanzen auf die Zerſetzbarkeit der Bikarbonate ſowohl, als auch der Monokarbonate einen verzögernden Einfluß ausüben, ferner, daß die Löslichkeit der Karbonate des Kalziums und Magneſiums bei Gegenwart von Huminſtoffen durch Chloride (ebenſo durch Nitrate und Sulfate) der Alkalien in derſelben Weiſe beeinflußt wird, nämlich beträchtlich erhöht, durch die entſprechenden Salze der Erdalkalien erniedrigt wird.

Der Verfaſſer faßt die Ergebniſſe ſeiner Verſuche folgendermaßen zuſammen:

1. Die Löslichkeit von Kalziumkarbonat in kohlenſäurefreiem Waſſer ſchwankt in engen Grenzen. Der Durchſchnittswert betrug 3,1 g $\mathrm{CaCO_3}$ im Hektoliter Waſſer.
2. Die Löslichkeit des kohlenſauren Magneſiums iſt dagegen größeren Schwankungen unterworfen. Unter gleichen Verhältniſſen wurde als Mittelwert 9,44 g $\mathrm{MgCO_3}$ im Hektoliter kohlenſäurefreien Waſſers gefunden.
3. Die Löslichkeit des Kalzium- und Magneſiumkarbonates wird erhöht durch die Chloride, Nitrate und Sulfate, erniedrigt durch die Karbonate der Alkalien.
4. Chloride, Nitrate, Sulfate der Erdalkalien ſetzen die Löslichkeit herab.
5. Die Karbonate des Kalziums und Magneſiums werden durch Ammonſalze umgeſetzt, von einer Erhöhung bzw. Erniedrigung der Karbonatlöslichkeit als ſolcher kann daher nicht geſprochen werden.
6. Durch organiſche Subſtanzen allein und beſonders bei Gegenwart von Alkalineutralſalzen werden die Bikarbonate des Kalziums und Magneſiums ſchwer zerſetzt. Durch die Neutralſalze letzterer Alkalien tritt eine ſtarke Karbonaterniedrigung ein.

(Chemiker-Zeitung 1915, 19. Jahrg., Nr. 48, S. 305.)
W.

H. C. Sherman und A. W. Thomas, Studien über Diaſtaſe. Teil VIII. Der Einfluß gewiſſer Säuren und Salze auf die Aktivität der Malzdiaſtaſe.

Die Wirkung von Eiseſſig, Propionſäure, Salzſäure, Salpeterſäure und Schwefelſäure, ſowie den Chloriden, Nitraten, Sulfaten und primären Phosphaten des Natriums und Kaliums ſind unter beſonderer Berückſichtigung der Konzentrationsbeſtimmungen unterſucht, die die Optimumaktivität der Malzdiaſtaſe begünſtigen. Frühere Unterſuchungen ergaben, daß das Meſſen der amyloklaſtiſchen Wirkung, beſtimmt durch die Bedingungen, unter denen der Jodſtärkeendpunkt eintritt, mit gereinigter Malzdiaſtaſe zu Reſultaten führt, die von weniger Wert ſind, wie das Meſſen der ſogenannten „zuckerbildenden Kraft“. Beſondere Aufmerkſamkeit iſt der Reinigung der Diaſtaſepräparate, der Stärke, den aktivierenden Reagenzien, ſowie dem verwendeten Waſſer erwieſen. Da im Falle der Diaſtaſe aus der Bauchſpeicheldrüſe das völlige Fehlen eines Elektrolyten keine völlige Inaktivierung des Enzyms hervorgerufen hat, folgt, daß die mit gereinigten Materialien bei Abweſenheit von Elektrolyten erhaltenen Reſultate als abnormal niedrige anzuſprechen ſind. Die geſamten oben angeführten Elektrolyte vergrößern die Aktivität der Malzdiaſtaſe. Die beobachteten Aktivitäten bei Zugabe der am meiſten begünſtigend wirkenden Menge des Elektrolyten liegen zwiſchen der zwei- bis dreifachen Aktivität, gegenüber der Aktivität ohne Elektrolytzugabe, in der Hauptſache hängt dieſelbe von der Reinheit des Enzympräparates, ſowie der verwendeten Stärke ab. Aus den Verſuchen folgt ferner, daß die Säuren einen größeren aktivierenden Einfluß ausüben als die neutralen Salze, die ſauren Alkaliphosphate ſind den Säuren gleichwertig. Bei den Vergleichsverſuchen iſt die Waſſerſtoffionenkonzentration der verwendeten Elektrolyten als Grundlage zu nehmen. Die verwendeten Säuren und ſauren Alkaliphosphate wirken bei gleicher Konzentration gleich begünſtigend. Die Optimum-Waſſerſtoffionenkonzentration mittels der elektrometriſchen Methode beſtimmt und ausgedrückt durch Sörenſens Exponenten liegt zwiſchen den Grenzen $p_H + 4{,}2$—$4{,}6$ (Compt. rend. des Travaux du Lab. de Carlsberg **8.** Ire Livraison: Biochem. Ztſchr. **21.** 131; **22.** 352). Zuſätze von Säuren über die Optimumkonzentration wirken verringernd auf die Enzymaktivität. Eiseſſig und Propionſäure, in zehnfacher Menge zugeſetzt, verringern die Aktivität um die Hälfte, HCl, $\mathrm{H_2SO_4}$ und $\mathrm{HNO_3}$ verringern die Aktivität bei Zuſatz von der $2^1/_2$ fachen Menge um etwas mehr als die Hälfte, bei Zuſatz der 5—8 fachen Menge wird die Aktivität faſt völlig zerſtört. Bei der Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft von Malzpräparaten werden ſaure Phosphate am beſten verwendet. Stets, ob das aktivierende Reagens eine Säure oder ein Salz iſt, erreicht die amyloklaſtiſche Kraft, gemeſſen durch die Wohlgemuthſche Methode, ein Optimum bei einer Konzentration des aktivierenden Reagenſes, die weit unterhalb derjenigen liegt, die die günſtigſte „zuckerbildende“ Wirkung ergibt. Die Konzentrationen, welche das Optimum der „zuckerbildenden“ Aktivität ergeben, liegen ſo weit über dem Optimum der amyloklaſtiſchen Wirkung (Wohlgemuthſche Methode), daß ein ausgeſprochen aufhebender Einfluß zu konſtatieren iſt.

(Journ. Americ. Chem. Soc. **37**, 623—43;
durch Chem. Zentr.-Bl.) W.

7. Auguſt 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 32.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: M. Delbrück.
Schriftleiter: W. Windiſch.

Inhalt.

Ueber die Nichtexiſtenz eines ſtärkebildenden Enzyms „Hemizellutaſe“ im Malz. S. 269.
Vergleichende Ausbeuteverſuche mit beſonderer Berückſichtigung der angeblichen „Hemizellutaſetemperatur“. S. 270.
Ausgezeichnete Wirkung der Nährhefe als Eiweißbeikoſt. S. 271.
Ueber den Patentverletzungsprozeß betreffend den Aluminiumbottich von Bergſten. S. 272.
Literatur. S. 274.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 275.
Patent-Angelegenheiten. S. 276.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die Nichtexiſtenz eines ſtärkebildenden Enzyms „Hemizellutaſe“ im Malz.

Von C. J. Lintner.

In „The Journal of Industrial and Engineering Chemistry“ (New York) 1915, 7, 113, macht Charles B. Davis die merkwürdige Mitteilung, daß ihm der Nachweis eines Enzyms im Malz gelungen iſt, welches Hemizelluloſen in Stärke umzuwandeln vermag. Die „Wochenſchrift für Brauerei“, lfd. Jahrg. Nr. 26, hat eine vollſtändige Überſetzung dieſer Mitteilung aus der amerikaniſchen Zeitſchrift „Letters on Brewing“ gebracht, und zwar zunächſt ohne kritiſche Bemerkungen anzufügen. In Nr. 30 der „Wochenſchrift“ haben dann Windiſch und Förſter gezeigt, daß die praktiſchen Vorteile für die Brauerei, welche Davis ſeiner „Entdeckung“ zugeſchrieben hat, durchaus nicht zutreffen, daß ſomit von einer Umwandlung von Hemizelluloſe in Stärke durch ein Enzym beim Maiſchprozeß nicht die Rede ſein kann.

Wenn ſich nun auch die hohen Extraktausbeuten, welche Davis bei ſeinen Maiſchverſuchen einer Hemizellutaſewirkung zuſchreibt, nicht ohne weiteres erklären laſſen — man kann ſchließlich nur annehmen, daß ſie auf Analyſenfehlern beruhen —, ſo läßt ſich doch zeigen, daß ſein Nachweis der Hemizellutaſewirkung durch das Auftreten der blauen Jodſtärkereaktion auf eine irrige Deutung dieſes Befundes zurückzuführen iſt.

Davis Beobachtungen erklären ſich nämlich ganz einfach durch die Tatſache, daß im Kleiſter Stärkegele vorkommen, welche bei gewöhnlicher Temperatur von Diaſtaſe faſt gar nicht angegriffen werden und mit Jod keine Blaufärbung geben. Auch bei höherer Temperatur, bei 60—65°, können nach der Einwirkung von Diaſtaſe auf den Kleiſter mehr oder weniger ſolcher Gele zurückbleiben. Werden dieſe Gele in Waſſer zerteilt, auf höhere Temperatur gebracht — am beſten gekocht —, ſo gehen ſie in Sole über, welche mit Jodlöſung eine intenſive Blaufärbung geben. Durch Diaſtaſe werden dieſe Sole mit Leichtigkeit abgebaut. Im Waſſer geben die blauen Jodſole eine ſehr beſtändige Löſung, aus welcher ſie durch Säuren oder Kochſalz quantitativ ausgeflockt werden.

Den Stärkekleiſter faſſen wir auf als ein Gemenge von Stärkegelen und Solen in allen möglichen Teilchengrößen, vielleicht bis zu molekulardisperſen im Sinne Jouards. Das Verhältnis, in welchem Gele und Sole im Kleiſter vorkommen, iſt ſehr verſchieden, je nach der Stärkeart, je nach der Temperatur, bei welcher der Kleiſter entſtanden iſt, je nach dem Alter des Kleiſters und je nach der Konzentration. Wahrſcheinlich ſind es nur die Sole, welche mit Jod die blaue Färbung geben und durch Diaſtaſe verzuckert werden. Bei entſprechenden Konzentrations- und Temperaturverhältniſſen werden aus den Gelen fortwährend neue Sole gebildet und von der Diaſtaſe geſpalten. Im erſten Stadium der Diaſtaſewirkung, ſobald alle Stärke ſcheinbar gelöſt iſt, ſind noch reichlich Komplexe vorhanden, welche ſich beim Abkühlen als Gele ausſcheiden und dabei mit Jod ſich bläuende Sole adſorbieren. Läßt man auf dieſe Gele Malzauszug bei gewöhnlicher Temperatur einwirken, ſo verſchwinden allmählich die mit Jod blau reagierenden Sole und ſich nicht färbende Gele bleiben zurück. Eine Unterſcheidung von zwei verſchiedenen Stärkeſubſtanzen, von Amyloſe und Amylopektin, von denen nur die letztere die Beſchaffenheit des Kleiſters bedingen ſoll, iſt nach meiner Meinung nicht aufrecht zu erhalten. Auf dieſe Verhältniſſe gedenke ich ſpäter an einem anderen Ort zurückzukommen.

Die Hauptmenge der natürlichen Stärkekörner beſteht aus einem einheitlichen Kolloid, das, wie Jouard gezeigt hat, mit Waſſer verſchiedene Zuſtandsänderungen erleidet. Man kann es mit Nägeli als Granuloſe bezeichnen. Daneben finden ſich, je nach der Stärkeart, mehr oder weniger, aber immer unbedeutende Mengen höher kondenſierter Komplexe, welche weniger leicht Gele und Sole bilden und im Gegenſatz zu der gänzlich verſchiedenen Zelluloſe der pflanzlichen Gewebe als Stärkezelluloſe bezeichnet worden ſind.

Davis bediente ſich nun bei ſeinen Verſuchen einer gelatinöſen Subſtanz, welche er aus Stärkekleiſter bereitet und als „Hemizelluloſe“ angeſprochen hat. Seine „Hemizelluloſe“ iſt aber nichts anderes als mit Jod ſich nicht färbendes Stärkegel, das in Waſſer auf Temperaturen über 80° gebracht, mit Jod ſich blau färbende Sole liefert.

Über das Verfahren der Gewinnung ſeiner „Hemizelluloſe“ macht Davis keine beſtimmten Angaben. Er dürfte dabei aber im weſentlichen ſo vorgegangen ſein, wie er bei der Umwandlung ſeiner angeblichen „Hemizelluloſe“ in Stärke verfuhr. Der Kleiſter — nach Davis Angaben käuflicher, alſo wohl Maisſtärkekleiſter — wurde bei 60° mit Diaſtaſelöſung verſetzt, wobei eine mit Jod nicht mehr reagierende Gallerte zurückblieb. Dieſe wurde wohl mit Waſſer ausgewaſchen und zu den Verſuchen verwendet, durch welche einerſeits die Unfähigkeit der Diaſtaſe, „Hemizelluloſe“ anzugreifen, andererſeits die Fähigkeit der „Hemizellutaſe“, Stärke aus „Hemizelluloſe“ zu bilden, gezeigt werden ſollte.

Zu dieſem Zweck ſind von Davis folgende Verſuche angeſtellt worden:

1. 100 ccm eines Malzauszuges 1 : 3 wurden mit käuflichem Stärkekleiſter verſetzt, bei verſchiedenen Temperaturen eine beſtimmte Zeit gehalten und gegen Jod geprüft.

   Nach einer Einwirkungsdauer von insgeſamt 65 Minuten bei 60° trat keine Jodreaktion mehr ein, auch je 5 Minuten auf 70 und 80° gehalten blieb ſie aus, dagegen trat nach 5 Minuten bei 82,5° eine ſchwach blaue Reaktion auf, die nach weiteren 75 Minuten tiefblau wurde.

   Dieſe Erſcheinung erklärt ſich eben ganz einfach ſo, daß die bei 60° vorhandenen, mit Jod ſich nicht färbenden Gele bei 82,5° immer mehr in mit Jod ſich bläuende Sole übergingen.

   Der gleiche Effekt wäre raſcher durch Aufkochen der Flüſſigkeit erreicht worden, alſo unter Bedingungen, unter denen eine Enzymwirkung unbedingt ausgeſchloſſen iſt.

2. 100 ccm des Auszuges, welche zum Zwecke der Vernichtung der Diaſtaſewirkung auf 85° erhitzt waren, wurden mit 2 g Stärkekleiſter verſetzt und wie unter 1 behandelt. Selbſtverſtändlich blieb die tiefblaue Jodreaktion bei allen Temperaturen beſtehen.

3. Der Malzauszug wurde auf 85° erhitzt und mit „Hemizelluloſe“ aus 2 g Stärkekleiſter verſetzt.

   Wie im Verſuch 1 trat bei 82,5° die blaue Reaktion zuerſt ſchwach, nur nach 80 Minuten ſtark auf. Erklärung wie unter 1.

4. Der Malzauszug wurde auf 85 ° erhitzt, dann gekocht, um ſicher alle enzymatiſche Wirkung zu zerſtören, und dann die „Hemizelluloſe“ aus 2 g Stärkekleiſter zugeſetzt.

Während bei den Verſuchen 1 und 3 bei 82,5 ° eine tiefblaue Jodreaktion eintrat, blieb ſie bei dieſem Verſuch aus.

Davis ſchließt daraus, daß eine Stärkebildung nicht ſtattfinden konnte, weil die „Hemizellutaſe“ zerſtört war.

Das Ausbleiben der Jodreaktion bei dieſem Verſuch iſt, ſofern nicht andere Umſtände, z. B. weniger feine Verteilung der gelatinöſen Subſtanz im Waſſer, mitgewirkt haben, jedenfalls darauf zurückzuführen, daß eine andere „Hemizelluloſe“ verwendet wurde als zu Verſuch 1 und 3, nämlich eine ſolche, welche weniger temperaturempfindlich war, alſo bei 82,5 °, wenigſtens in der eingehaltenen Zeitdauer, keine mit Jod ſich bläuende Sole bilden konnte.

Wie ſchon erwähnt, hat Davis zur Gewinnung ſeiner Hemizelluloſe wahrſcheinlich Maisſtärkekleiſter verwendet. Der Maisſtärkekleiſter iſt aber an ſolchen widerſtandsfähigen Gelen beſonders reich. Durch Aufkochen der Flüſſigkeit wäre jedenfalls auch bei Verſuch 4 die blaue Jodreaktion erreicht worden.

Ein Enzym, welches Hemizelluloſen — Davis ſpricht von Hemizelluloſen der Hefe und der Getreidearten — in Stärke umwandelt, erſcheint übrigens ſchon theoretiſch, vom phyſiologiſch-chemiſchen Standpunkt aus betrachtet, als ein Unding. Es müßte imſtande ſein, die Hemizelluloſen in ihre einfachen Bauſteine zu ſpalten und aus dieſen, unter Umſtänden nach ſteriſcher Umlagerung, wieder Stärke aufzubauen, alſo Vorgänge durchzuführen, welche der lebenden Zelle, aber niemals einem Enzym, das ſich von der Zelle trennen läßt, zugeſchrieben werden können.

Vergleichende Ausbeuteverſuche mit beſonderer Berückſichtigung der angeblichen „Hemizellutaſetemperatur“.

Von dipl. Brauerei-Ingenieur **L. Heinz**.

In Nr. 26 der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1915 wurde über eine Arbeit von Charles B. Davis: „Über ein ſtärkebildendes Enzym aus Malz: Seine Wirkung auf Hemizelluloſen und ſeine Nutzbarmachung in der Brauerei“ berichtet. Davis wollte ein Enzym, die „Hemizellutaſe“, gefunden haben, das imſtande wäre, die Hemizelluloſen anzugreifen, zu zerſtören und ihren Stärkeinhalt in Freiheit zu ſetzen oder ſogar die Hemizelluloſen in Stärke zu verwandeln. Am Schluß des Artikels wurden $3^1/_2$ pCt. Mehrausbeute über die Laboratoriumsausbeute und 8 pCt. mehr Bier in Ausſicht geſtellt. Das veranlaßte mich, im Laboratorium einige Ausbeuteverſuche durchzuführen. Beim Probeverſuch mit Malz bekam ich allerdings gleich ein negatives Reſultat, trotzdem führte ich aber eine Reihe von Verſuchen durch, die aber alle das gleiche Ergebnis brachten.

Inzwiſchen haben Windiſch und Foerſter in Nr. 30 der „Wochenſchrift“ bereits berichtet, daß Verſuche mit „Hemizellutaſeraſt“, die ſie im Laboratorium und in der Praxis durchgeführt hatten, ebenfalls ergebnislos verlaufen ſind. Trotzdem dürften unterſtehende Verſuche nicht unintereſſant ſein.

Um möglichſt deutliche Reſultate zu bekommen, arbeitete ich mit einem mäßig gelöſten, dickſpelzigen Malz. Sämtliche Verſuche wurden doppelt ausgeführt; bei allen Verſuchen, außer bei der Kongreßmethode und den Verſuchen 7 bis 10, wurde mit 300 ccm Waſſer eingemaiſcht und etwa 100 ccm Malzauszug gezogen; bei den Malz-Reisverſuchen wurden 40 g Malz und 10 g Reis verwendet. Die Würze wurde pyknometriſch gewogen.

Maiſchverfahren	Extraktgehalt der Würze pCt. Bllg.
1. Malz und Reis eingemaiſcht bei 45° Malzauszug gezogen, gemaiſcht bis zu 70°, 20 Minuten gehalten (nicht verzuckert), erwärmt auf 83 bis 85°, 20 Minuten gehalten, 5 Minuten gekocht, abgekühlt auf 45°, Auszug zugeſetzt, weiter gemaiſcht uſw. nach der Kongreßmethode	8,27
2. Malz und Reis eingemaiſcht bei 45° gezogen, gemaiſcht bis 70°, 20 Minuten gehalten, 10 Minuten gekocht, abgekühlt auf 45°, Malzauszug zugeſetzt und gemaiſcht nach der Kongreßmethode . .	8,30
3. Malz und Reis eingemaiſcht bei 45° Malzauszug gezogen, erwärmt auf 83—95°, 20 Minuten gehalten, abgekühlt auf 45°, Auszug zugeſetzt, gemaiſcht bis 70° nach der Kongreßmethode	8,18
4. Malz und Reis eingemaiſcht bei 45° Malzauszug gezogen, erwärmt auf 83—85°, 20 Minuten gehalten, 5 Minuten gekocht, abgekühlt auf 45° Auszug zugeſetzt, gemaiſcht nach der Kongreßmethode . .	8,21
5. Malz und Reis eingemaiſcht bei 45° Malzauszug gezogen, 15 Minuten gekocht, abgekühlt auf 45° Auszug zugeſetzt, gemaiſcht nach der Kongreßmethode . . (nicht verzuckert)	8,19
6. Malz und Reis eingemaiſcht bei 45° Malzauszug gezogen, erwärmt auf 83—85°, 20 Minuten gehalten, 5 Minuten gekocht, abgekühlt auf 70° Auszug zugegeben, 1 Stunde gehalten	8,23
7. 10 g Reis mit 100 ccm Waſſer von etwa 80° eingemaiſcht, bei 83—85° 20 Minuten gehalten, abgekühlt auf 45°; inzwiſchen waren 40 g Malz mit 150 ccm Waſſer bei 45° eingemaiſcht, eine halbe Stunde ſtehengelaſſen, dann wurde die ganze Malzmaiſche in den Becher mit Reiskleiſter gegeben und mit etwa 50 ccm Waſſer nachgeſpült; Malz und Reis wurden dann weiter gemaiſcht nach der Kongreßmethode . .	8,22
8. 10 g Reis mit 100 ccm Waſſer von etwa 80° eingemaiſcht, 20 Minuten bei 83—85° gehalten, das Waſſer im Maiſchbad zum Kochen erhitzt, 5 Minuten kochen gelaſſen, abgekühlt auf 45° und weiter behandelt wie bei 7. mit 40 g Malz	8,20
9. 10 g Reis mit 100 ccm Waſſer nahezu kochend eingemaiſcht, 10 Minuten im kochenden Waſſerbad gehalten, abgekühlt auf 45°, weiter wie bei 7. mit 40 g Malz	8,23
10. 10 g Reis mit 100 ccm Waſſer von etwa 80° eingemaiſcht. 20 Minuten bei 83 bis 85° gehalten, 5 Minuten im kochenden Waſſerbad gehalten, abgekühlt auf 70°. Inzwiſchen wurden wieder 40 g Malz nach der Kongreßmethode mit 150 ccm Waſſer gemaiſcht von 45—70°, der Inhalt dem Reisbecher zuge-	

Maiſchverfahren	Extraktgehalt der Würze pCt. Bllg.
geben und 1 Stunde bei 70° gehalten	8,21
11. Kongreßmethode	8,04
12. 50 g Malz eingemaiſcht bei 45° Malzauszug gezogen, gemaiſcht bis 70° C., verzuckert, erwärmt auf 83—85° 20 Minuten gehalten, abgekühlt auf 45° Auszug zugeſetzt, weiter gemaiſcht nach der Kongreßmethode	8,06
13. 50 g Malz eingemaiſcht bei 45° Malzauszug gezogen, gemaiſcht bis 70°, verzuckert, erwärmt auf 83—85°, 20 Minuten gehalten, abgekühlt auf 70°, Auszug zugeſetzt, 1 Stunde gehalten	8,05
14. 50 g Malz eingemaiſcht bei 45°, Malzauszug gezogen, gemaiſcht bis 70°, verzuckert, erwärmt auf 83—85°, 20 Minuten gehalten, 5 Minuten gekocht, abgekühlt auf 45°, Auszug zugeſetzt, gemaiſcht nach der Kongreßmethode . .	8,05
15. 50 g Malz eingemaiſcht bei 45°, Malzauszug gezogen, gemaiſcht bis 70°, verzuckert, erwärmt auf 83—85°, 20 Minuten gehalten, 5 Minuten gekocht, abgekühlt auf 70°, Auszug zugeſetzt, 1 Stunde gehalten	8,06
16. 50 g Malz eingemaiſcht bei 45°, Malzauszug gezogen, gemaiſcht bis 70°, verzuckert, 10 Minuten gekocht, abgekühlt auf 45°, Auszug zugeſetzt, gemaiſcht nach der Kongreßmethode	8,11
17. 50 g Malz eingemaiſcht bei 45°, Malzauszug gezogen, gemaiſcht bis 70°, verzuckert, 10 Minuten gekocht, abgekühlt auf 70°, Auszug zugeſetzt, 1 Stunde gehalten	8,09
18. 50 g Malz eingemaiſcht bei 45°, Malzauszug gezogen, erwärmt auf 83—85°, 20 Minuten gehalten, 5 Minuten gekocht, abgekühlt auf 45°, Auszug zugeſetzt, gemaiſcht nach der Kongreßmethode . .	8,06
19. 50 g Malz eingemaiſcht bei 45°, Malzauszug gezogen, 10 Minuten gekocht, abgekühlt auf 45°, Auszug zugeſetzt, gemaiſcht nach der Kongreßmethode	8,02
20. 50 g Malz eingemaiſcht bei 45°, Malzauszug gezogen, 10 Minuten gekocht, abgekühlt auf 70°, Auszug zugeſetzt, 1 Stunde gehalten	8,05

Aus dieſen Verſuchen geht alſo hervor, daß eine Hemizellutaſewirkung nicht zu bemerken iſt, eher im ungünſtigen Sinne, wie aus Verſuchen 1 und , 16—17 und 14—15 hervorgeht. Wenn aber die Davisſche Angabe über Hemizellutaſe richtig geweſen wäre, ſo müßte man, wenn man den Reis für ſich allein bei 85° erwärmte und dann nach erfolgter Abkühlung auf 45° mit Malz nach dem Kongreßverfahren vermaiſchte, eine erheblichere Minderausbeute bekommen, als wenn man den Reis mit Malz zuſammen auf 83—85° C. erwärmte — die Hemizellutaſe alſo einwirken ließe —, dann abkühlte und mit Malzauszug weiter verzuckerte. Die Verſuche 3—6 (Malz und Reis) und die Verſuche 7—10 (Reis für ſich erwärmt) zeigen, daß von einer Minderausbeute nicht die Rede iſt, womit ich glaube, den Beweis geliefert zu haben, daß „Hemizellutaſe“ nicht vorhanden iſt.

Nun zum Davisſchen Artikel: Verfaſſer ſagt Seite 227, 1. Spalte, daß er nach dem Kongreßverfahren eine Höchſtausbeute bekommen hat von 68,91 pCt. Sehr auffallend iſt nun die Tatſache, daß er mit demſelben Malz, wenn er dies bei 70° C. nur 30 Minuten lang im Waſſerbade hält ,eine Ausbeute bekommt von 70,59 pCt., wie die kleine Tabelle angibt, alſo über 1½ pCt. mehr! Sollte unſer Kongreßverfahren ſo ſchlecht ſein? Weiter ſagt Davis zweimal, daß die Diaſtaſe ſchon bei 75° C. koaguliert und zerſtört wird. Dies dürfte doch erſt bei 80° C. der Fall ſein, während die verflüſſigende Wirkung der Diaſtaſe ſogar erſt bei etwa 85° C. aufhört. Ferner ſind die Verſuche auf Seite 228, 1. Spalte, etwas unklar. Warum gibt der Stärkekleiſter vom dritten Verſuch bei 60—80° C. keine Blaufärbung, ſondern Gelbfärbung? Sollte Verfaſſer die auf Seite 227, 3. Spalte angegebenen Ausbeutezahlen „mit Diaſtaſe allein“ mit der Kongreßmethode bekommen haben? Auffallend iſt jedenfalls, daß die „Hemizellutaſe“ gerade bei der Verkleiſterung der Stärke ihre Wirkung ausübt. Sollte ſie damit identiſch ſein?

Aus obigen Verſuchen geht noch hervor, daß nach erfolgtem Maiſchen von 45° auf 70°, die Abkühlung auf 45° oder 70° keinen weſentlichen Unterſchied ausmacht; ferner, daß Maiſche, wenn ſie ohne vorherige Verzuckerung gekocht wird, erheblich weniger Ausbeute ergibt, als wenn ſie vor dem Kochen zunächſt verzuckert wird, woraus man für die Praxis den Schluß ziehen könnte, daß man die Maiſche in der Maiſchpfanne auf alle Fälle vor dem Kochen verzuckern müßte. Das beſtätigen auch Verſuche, die ich noch mit einem Malz nach dem Verfahren 17 und 19 ſowie nach dem Kongreßverfahren durchgeführt habe:

	Verfahren 17 Kochen der verzuckerten Maiſche	Verfahren 19 Kochen der unverzuckerten Maiſche	Kongreßverfahren
Obiges Verſuchsmalz . . .	8,09	8,02	8,04
Malz A Mehl .	8,48	8,40	8,45
Malz A Schrot	8,35	8,27	8,33

Ausgezeichnete Wirkung der Nährhefe als Eiweißbeikoſt.

Geh. Hofrat Prof. Dr. Max Schottelius (Leiter des Hygieniſchen Inſtituts der Univerſität Freiburg i. B.) veröffentlicht in Nr. 28 der „Deutſchen Mediziniſchen Wochenſchrift“ vom 8. Juli 1915 ſehr intereſſante Unterſuchungen über die Wirkungen, den Nährwert und die Bekömmlichkeit der Nährhefe; gerade in der gegenwärtigen Zeit des ſtark beſchränkten Fleiſchgenuſſes verdient dieſe Abhandlung, die durch die Erfahrungen ergänzt wird, welche Sanitätsrat Dr. Lampé in ſeiner und Profeſſor v. Noordens' Klinik in Frankfurt a. M. gemacht hat, erhöhte Bedeutung, da ſich ja die Nährhefe in zahlreichen Kliniken und Krankenhäuſern auf Grund ihres außerordentlich hohen Nährwertes und ihrer ſonſtigen günſtigen, diätetiſchen Wirkungen bereits einen geſicherten Platz als menſchliches Nahrungs- und Kräftigungsmittel verſchafft hat. Denn ihr Nährwert kommt ſowohl dem Kalorien- wie auch dem Eiweißgehalt der etwa 3,3fachen Menge von mittelfettem Rindfleiſch gleich und vermag demnach, beſonders bei den zurzeit herrſchenden hohen Fleiſchpreiſen, glänzend als Fleiſcherſatz zu wirken, da man von Nährhefe ſchon zu Friedenszeiten bisher für 1 ℳ um etwa 280 Wärmeeinheiten mehr erhielt als von Rindfleiſch. (Vergleiche Anmerkung.)

Schottelius hat zunächſt ſowohl in ſeiner eigenen Familie und bei Bekannten, wie auch bei der Maſſenbereitung von Speiſen in einer Volksküche und in Anſtalten beobachtet, daß die mit Nährhefe nach den derſelben beigegebenen Kochrezepten hergeſtellten Speiſen weder ungünſtige Nachwirkungen zeitigten, noch auch bezüglich des Geſchmackes oder der Bekömmlichkeit keinerlei Bedenken verurſachten.

Von beſonderem Werte ſind weiterhin ſeine Verſuche, die er mit Genehmigung des Großherzoglich badiſchen Miniſteriums der Juſtiz in einer Strafgefangenenanſtalt an einer Anzahl geſunder Männer ausführte, welche er während der vierwöchigen Dauer der Unterſuchungen natürlich die gewohnten Arbeitsverrichtungen (Feldarbeit, Hausreinigung, Handwerkerarbeit) ausführen ließ, um eindeutig die Wirkungen der Nährhefebeikoſt ſtudieren zu können. Die Verſuchsperſonen erhielten täglich zur üblichen Nahrung zunächſt eine Woche lang 30 g Nährhefe in drei auf die einzelnen Mahlzeiten verteilten Portionen, dann ſtieg das tägliche Quantum auf 50 g (3 Tage), 75 g (3 Tage) und die letzten zwei Wochen auf 100 g. Die Nährhefe wurde von jedem Einzelnen ſelbſt ohne beſondere Zubereitung einfach unter die Speiſen verrührt und ſo von den neun Verſuchsperſonen gern und ohne jede Beſchwerde vier Wochen hindurch aufgenommen. Es wurde vielmehr angegeben, daß Arbeitsluſt und Arbeitsfähigkeit ſich gehoben hätten. Einer ſagte, daß er trotz gleicher Arbeit weniger Hunger habe als ſonſt nach der Einſchränkung der Brotrationen (die ja auf Grund der Brotgetreidebeſtimmungen von 750 g auf 250 g pro Kopf und Tag herabgeſetzt worden waren), und daß er ſich durch die Hefebeikoſt beſonders wohl und kräftig fühle. Bei allen ſchien das Gefühl des Wohlbefindens gehoben. Niemand hatte über Verdauungsſtörungen irgendwelcher Art zu klagen, alle erfreuten ſich geſunden Schlafes. Ein aus dem gebildeten Stande ſtammender, phyſiſch degenerierter Mann erklärte, daß er ſich durch die Verabreichung der Nährhefe gekräftigt fühle, beſſer ſchlafe und weniger mutlos ſei. Alle Beteiligten hätten die weitere Verabreichung der Nährhefe gern geſehen.

Auch bezüglich der Gewichtsbeobachtungen an den Verſuchsperſonen während der Verſuchszeit von vier Wochen ergab ſich eine auffallend günſtige Wirkung der Nährhefe. Während nämlich neun als Kontrollperſonen in gleicher Weiſe beobachtete und gewogene Männer ungefähr gleichen Alters und Gewichts im gleichen Zeitraum der vierwöchigen Verſuchsdauer insgeſamt 9 kg an Gewicht abnahmen, wurde bei den mit Nährhefe ernährten Perſonen eine Gewichtszunahme von 4 kg feſtgeſtellt (Geſamtdifferenz alſo 13 kg!).

Nach Schottelius hat die Nährhefe mehr den Verfall bzw. den Verbrauch des eigenen Körpereiweißes verhindert, als eine unmittelbare Gewichtszunahme bewirkt, was er aus dem übereinſtimmenden Lob der guten Wirkung der Nährhefe auf das Allgemeinbefinden ſchließen zu können glaubt: Die Verſuchsperſonen fühlten ſich arbeitsfreudiger, litten weniger unter dem aus Brotmangel entſtehenden Hungergefühl, konnten beſſer ſchlafen und nahmen daher die Nährhefe gern. Auch die Bekömmlichkeit der Nährhefe wurde allſeitig (mit Ausnahme eines magenkranken Mannes) beſonders hervorgehoben.

Aus ſeinen Beobachtungen ſchließt Schottelius, daß alle dieſe guten Wirkungen der Nährhefe ſchon bei einer Verabreichung von täglich 50 g zu erwarten ſeien. Allerdings ſtünde einer allgemeinen Einführung der Nährhefe in Anſtalten, Krankenhäuſern der Preis derſelben entgegen, da ſich dieſe 50 g Nährhefe bei dem Vorzugspreis von 2,50 ℳ pro 1 kg, der bei größerer Abnahme gewährt würde, auf $12^{1}/_{2}$ Pf. ſtellt. Dieſer Einwand iſt jedoch inzwiſchen durch die Möglichkeit einer gewaltigen Verbilligung der Nährhefe beim Großbezug hinfällig geworden. (Vergl. Anmerkung.)

Am Schluſſe ſeiner wertvollen Ausführungen bringt Schottelius ein Urteil des Sanitätsrats Dr. Lampé, der die Nährhefe bei Stoffwechſelkrankheiten mit folgendem Reſultat angewandt hat:

„Die Nährhefe iſt nach meiner Anſicht ein gutes und brauchbares Nahrungszuſatzmittel. 25—30 g laſſen ſich gut in der Nahrung unterbringen und erhöhen, richtig angewandt, den Wohlgeſchmack. Die Nährhefe halte ich für ein wertvolles Nahrungszuſatzmittel, da es den Eiweißgehalt der Nahrung erhöht.“

Wenn wir die Ergebniſſe der Unterſuchungen von Geh. Hofrat Schottelius nochmals kurz zuſammenfaſſen, ſo hat ſich alſo „die Nährhefe zur Hebung des körperlichen und ſeeliſchen Wohlbefindens und des allgemeinen Kräftezuſtandes gut bewährt.“ Hiernach wird ſich die Nährhefe, beſonders bei der jetzt erheblich günſtigeren und billigeren Fabrikationsmöglichkeit, ſicher „in den für dieſes Eiweißerſatzmittel geeigneten Grenzen weiteren Eingang verſchaffen“.

Dr. A. Baudrexel.

* * *

Anmerkung des Referenten: Bezüglich des bisherigen Vorzugspreiſes von 2,50 ℳ pro 1 kg Nährhefe iſt zu bemerken, daß die Fabrikationskoſten durch die Möglichkeit der Nährhefeherſtellung nach dem neuen Hefegewinnungsverfahren aus Zucker und Mineralſalzen eine erhebliche Preisverringerung erfahren werden, ſo daß ſich der Preis für 100 kg Nährhefe auf nur 150 ℳ ſtellen wird. Natürlich kann auch die aus Bierhefe gewonnene Nährhefe, ſofern es ſich um Maſſenbezug (größere Lieferungen in Säcken) handelt, zu denſelben Preiſe abgegeben werden. Hiernach koſten alſo 50 g Nährhefe als tägliche Nahrungsbeikoſt nur $7^{1}/_{2}$ Pf. Ein Vergleich der für $7^{1}/_{2}$ Pf. von mittelfettem Rindfleiſch erhältlichen Nährwertseinheiten und Eiweißmengen fällt folgendermaßen aus:

	für 1 ℳ erhält man		für $7^{1}/_{2}$ Pf. erhält man alſo	
	Kalorien	Eiweiß g	Kalorien	Eiweiß g
in mittelfettem Rindfleiſch (nach Zuntz u. Löwy: „Phyſiologie des Menſchen“, 1913)	896	137	67	10,3
in Nährhefe	3013	333	226	25,0

Über den Patentverletzungsprozeß betreffend den Aluminiumbottich von Bergſten

erhalten wir nachſtehende Zuſchrift:

Die Firma Bergſten in Leipzig führt gegen eine größere Anzahl von Brauereien und einige Maſchinenfabriken zurzeit einen Prozeß, deſſen Erörterung für die Brauwelt Intereſſe bieten dürfte.

Bergſten beſitzt ein Patent, deſſen Anſpruch lautet:

> „Gärbehälter aus Metall, insbeſondere für die Brauerei, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenmantel des Behälters aus Aluminiumblech oder einer Aluminiumlegierung und der Außenmantel aus anderem Metall beſteht, und daß zugleich beide Mäntel durch Hartgummi, Aſphalt oder andere die Elektrizität nicht leitende Stoffe iſoliert ſind.“

Das Patent bezieht ſich alſo auf den ſog. „Bergſten-Bottich“. Derſelbe beſteht aus einem äußeren Mantel aus Schmiedeeiſen, welcher wie ein Reſervoir gebaut, alſo aus einzelnen Blechen zuſammengenietet, verſtemmt und verſteift iſt. Dieſer eiſerne Behälter iſt mit Aluminium ausgelegt, und zwiſchen Eiſen und Aluminium befindet ſich eine die Elektrizität nicht leitende Iſolierſchicht.

Der Anmelder dieſes Patents hatte die Patentfähigkeit damit begründet, daß er angab, es würden Gärungsſtörungen eintreten, wenn das Aluminium mit dem Eiſen direkt in Berührung komme, dieſe Gärungsſtörungen könnten aber durch eine die Elektrizität nicht leitende Iſolierſchicht zwiſchen Aluminium und Eiſenmantel behoben werden.

Der Vorprüfer des Patentamtes wies darauf hin, daß es bekannt ſei, daß Zerſetzungen im Bier ſtattfinden können, wenn dieſes mit mehreren Metallen gleichzeitig, z. B. mit Aluminium und einem anderen Metall, in der Weiſe in Berührung kommt, daß die Flüſſigkeit eine leitende Verbindung zwiſchen beiden Metallen bildet. (Vergleiche „Wochenſchrift für Brauerei“ 1904, S. 134, insbeſondere auch Spalte 3, und S. 145, Spalte 1 bis 2, insbeſondere auch Spalte 2, Zeile 14 bis 20.[1])

Auch wurde dem Anmelder eine britiſche Patentſchrift vom Jahre 1901 vorgehalten, welche einen Gärbehälter aus Eiſen mit innerem Aluminiumbelag behandelte, und bemerkt, daß es als ausgeſchloſſen gelte, daß ſich elektrolytiſche Einflüſſe geltend machen können, wenn das Eiſen direkt mit dem Aluminium in Berührung ſei, da doch die Gärflüſſigkeit nur innerhalb des Aluminiums ſich befinde und dieſelbe alſo keinerlei Kontakt zwiſchen Eiſenmantel und Aluminiummantel herſtelle. Das Patent wurde zunächſt abgewieſen mit der Begründung, daß gegenüber dem Bekannten ein gewerblicher Fortſchritt, der die Patentierung begründen könne, nicht zu erkennen ſei.

Der Patentanmelder behauptete nun, daß die Praxis gezeigt habe, daß bei Verwendung eines Gärbehälters, deſſen innere Aluminiumauskleidung mit dem eiſernen Mantel direkt in Verbindung ſei, Erſcheinungen auftreten, die die Gärung hemmen und ſpäter ſich bemerkbar machende Trübungen mit ſich bringe, und behauptete ferner, daß durch die erwähnte Anordnung der Iſolierung zwiſchen Eiſen und Aluminium dieſe Erſcheinungen nicht auftreten.

Auf Grund dieſer Angaben wurde nun Bergſten ein Patent erteilt.

Die gegen 1900 einſetzenden Beſtrebungen, in den Brauereien Großgärgefäße zu verwenden, führten neben den bekannten Zementgärgefäßen auch zu den heute viel verbreiteten Aluminiumgärbottichen, welche in bekannter Weiſe mit Mauerwerk oder Beton ummantelt werden. Damit nun das Aluminium vor äußeren Einflüſſen, Feuchtigkeit, alkaliſchen Ausſcheidungen des Mauerwerks uſw. geſchützt iſt, wird daſſelbe mit einem äußeren Schutz verſehen, ſei es durch beſonderen Anſtrich oder Aufkleben von Iſolierſtoffen, wie Jute u. dgl. Bergſten behauptete nun, daß eine derartige Maßnahme in die Rechte ſeines Patentes eingreife, weshalb er gegen 15 Brauereien, die mit Mauerwerk ummantelte Aluminiumbottiche aufgeſtellt haben, ſowie einige Fabriken, die ſich mit der Herſtellung von Aluminiumbottichen befaſſen, Klage erhob.

Der Prozeß hat die Gerichte bereits in allen drei Inſtanzen beſchäftigt und iſt noch nicht beendigt.

Betrachten wir uns den äußeren Schutz der mit einem Mauerwerksmantel umgebenen Aluminiumbottiche, ſo muß man ſich kopfſchüttelnd wundern, daß über eine derartige Schutzmaßnahme, die doch allgemein üblich iſt, ſo viel prozeſſiert werden kann. Es würde doch keinem Brauer einfallen, ein Metallgefäß einzumauern oder mit einem Eiſenbetonmantel zu verſehen, ohne es gegen äußere Einflüſſe zu ſchützen, nachdem doch bekannt iſt, daß man in Gärkellern ſtets mit großer Feuchtigkeit und Näſſe zu rechnen hat und ſowohl Mauerwerk als auch Eiſenbeton alkaliſche Ausſcheidungen hervorbringen, die ſchädlich auf die Behälter einwirken können. Hat man nun noch ein empfindliches und wertvolles Metall, ſo iſt es ſelbſtverſtändlich, daß man für deſſen äußeren Schutz doppelte Vorſicht anwenden muß. Unſeren Großvätern würde es nicht eingefallen ſein, ein Metallgefäß, das der Gefahr der äußeren Zerſetzung ausgeſetzt iſt, nicht weitgehendſt durch Anſtrich oder Iſolierung gegen dieſe Gefahren zu ſchützen.

Dagegen macht die Ausführung der Bergſten-Bottiche mit ihrem kräftigen und genieteten äußeren Verſteifungsmantel aus Eiſen den Zutritt von Feuchtigkeit, Näſſe uſw. zum Aluminium unmöglich, auch treten dabei keine alkaliſchen Ausſcheidungen, die das Aluminium ſchädigen könnten, auf. Die von Bergſten eingeführte Iſolierung dient daher einem ganz anderen Zweck wie die Schutziſolierung der eingemauerten Aluminiumbottiche.

Es wäre ſehr merkwürdig, wenn durch ein Patent die Iſolation von eingemauerten Aluminbottichen der Allgemeinheit ſtreitig gemacht werden könnte, wenn alſo eine techniſche Maßnahme, die auf allen Gebieten ſeit langer Zeit ſelbſtverſtändlich iſt, nämlich die Iſolation eingemauerter Metallteile gegen Feuchtigkeit, gerade für Aluminiumbottiche in der Brauinduſtrie, unter Patentſchutz geſtellt und damit der Allgemeinheit entzogen werden könnte. Daß der Inhaber des Patentes Bergſten ſelbſtverſtändlich verſucht, die Aluminiumbottiche auf dieſe Weiſe für ſich zu monpoliſieren, iſt ſehr begreiflich, denn die Einmauerung iſt billiger als die eiſerne Ummantelung und bietet außerdem mehr Sicherheit, da der Eiſenmantel ſeinerſeits wieder gegen äußere Roſtanfreſſungen geſchützt werden muß. Endlich kann auch das Mauerwerk lückenlos mit dem Gebäudemauerwerk verbunden werden.

Die Brauinduſtrie hat alſo das größte Intereſſe an dem Ausgange dieſes Prozeſſes, über den ſeinerzeit berichtet werden wird.

* * *

Zuſatz zu vorſtehender Zuſchrift.

Der Prozeß um das Bergſtenpatent hat in allen Kreiſen,. die ſich dafür intereſſierten, mit Recht ein gewiſſes Aufſehen erregt, einmal darüber, daß der Prozeß überhaupt angeſtrengt wurde, zum zweiten darüber, daß ſeine Erledigung durch die Gerichte ſich ſo lange hinzieht. Man ſollte meinen, daß für den Unbefangenen, logiſch und vernünftig Denkenden die Verhältniſſe abſolut klar und einfach liegen.

Aus den Patenterteilungsakten geht klar hervor, daß die Erkenntnis, daß bei der Berührung zweier Metalle mit Bier elektrolytiſche Erſcheinungen auftreten, die zu Gärungsſtörungen und unerwünſchten Veränderungen des Bieres führen, nicht das geiſtige Eigentum Bergſtens ſei, und daß gegenüber dem auf dieſem Gebiet bereits bekannten ein gewerblicher Fortſchritt, der die Pa-

---

1) Gemeint ſind hier die Artikel von Schönfeld: „Die Eiweißtrübung im Bier durch Metalle“ und von Sellenſcheidt: „Meine Erfahrungen auf dem Gebiete der Bierfiltration“.

Schönfeld ſagt an der angezogenen Stelle: „Ich glaube allerdings, daß gewiſſe Metalle, welche an ſich, wenn ſie allein verwendet werden, Eiweißtrübungen nicht hervorrufen, in Kombination mit anderen jedenfalls elektrolytiſche Wirkung ausüben können, welche ſich darin äußert, daß Eiweiß aus dem Bier niedergeſchlagen wird.“

Und Sellenſcheidt ſagt in ſeinem Artikel: „Die Metalltrübungen werden hervorgerufen einmal durch die direkte Einwirkung der Metalle auf das Bier, ferner und am ſchlimmſten durch elektrolytiſche Vorgänge.“ Und an anderer Stelle: „Bekannt war mir auch, daß ein Bierfilter aus Aluminium, welches ſchon konſtruktiv neben dieſem noch andere Metalle benötigt, als elektriſche Batterie wirkt, ſobald es mit Flüſſigkeit gefüllt und ſomit die Verbindung zwiſchen den Metallen hergeſtellt iſt.“

tentierung begründen könne, nicht zu erkennen ſei. Es wurde bei dieſer Gelegenheit auch bereits, wie aus Vorſtehendem erſichtlich, bemerkt, daß es als ausgeſchloſſen gelte, daß ſich elektrolytiſche Einflüſſe geltend machen können, wenn das Eiſen direkt mit dem Aluminium in Berührung ſei, da doch die Gärflüſſigkeit nur innerhalb des Aluminiums ſich befinde und dieſelbe keine Berührung zwiſchen Eiſenmantel und Aluminium herſtelle.

Daraufhin behauptete der Patentanmelder, daß die Praxis gezeigt habe, „daß bei Verwendung eines Gärbehälters, deſſen innere Aluminium-Auskleidung mit dem eiſernen Mantel direkt in Verbindung ſei, Erſcheinungen auftreten, die die Gärung hemmen, und ſpäter ſich bemerkbar machende Trübungen mit ſich bringe“, und behauptete ferner, „daß durch die erwähnte Anordnung der Iſolierung zwiſchen Eiſen und Aluminium dieſe Erſcheinungen nicht auftreten“.

Lediglich auf Grund dieſer Angaben und Behauptungen wurde dem Anmelder ein Patent erteilt, deſſen Anſpruch im Eingang der vorliegenden Mitteilung angeführt iſt.

Man könnte ja nun zweifelhaft darüber ſein, ob es gerechtfertigt war, lediglich auf dieſe Behauptung des Anmelders hin, die der früheren Anſicht des Patentamtes, daß es ausgeſchloſſen ſei, daß ſich elektrolytiſche Einflüſſe geltend machen können, wenn das Bier nur mit dem Aluminium in Berührung ſei, direkt zuwiderläuft, ohne Prüfung dieſer zum Schluß entſcheidenden Behauptung dem Anmelder ein Patent zu erteilen. Das iſt aber eine Frage für ſich, die behandelt werden müßte, wenn es ſich etwa um eine Klage auf Vernichtung des Patents handelte.

Für den vorliegenden Fall iſt folgendes feſtzuhalten: Die ganzen Erörterungen zwiſchen dem Anmelder und dem Patentamt, die ſchließlich zur Erteilung eines Patentes führten, handeln ausſchließlich von einem Gärbehälter aus Aluminium in Verbindung mit einem Mantel aus anderem Metall. Von Gefäßen aus Aluminium allein ohne jedwede Ummantelung oder in Verbindung mit einer Ummantelung aus Nichtmetall, z. B. Mauerwerk oder Zementbeton, iſt niemals die Rede geweſen. Auch die Behauptungen des Anmelders, die zur Erteilung eines Patentes geführt haben, betreffend die Beobachtung von Gärungsſtörungen in Aluminiumgefäßen, betreffen nur die Verwendung eines Gärbehälters, deſſen innere Aluminiumauskleidung mit dem Mantel aus Eiſen (oder einem anderen Metall) direkt in Verbindung ſei. Von Aluminiumgärbehältern, die keine Ummantelung haben oder mit nichtmetalliſchen Ummantelungen, z. B. Mauerwerk, verſehen ſind, iſt nirgends die Rede. Das findet auch ſeinen klaren Ausdruck in der Faſſung des Patentanſpruches, der ganz ſcharf umriſſen lautet auf die Patentierung eines Gärbehälters aus Metall, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenmantel des Behälters aus Aluminiumblech oder einer Aluminiumlegierung und der Außenmantel aus anderem Metall beſteht, und daß zugleich beide Mäntel durch Hartgummi uſw. iſoliert ſind.

Hieraus geht ein Zweifaches hervor: 1. daß der patentierte Bergſtenbottich aus zwei Mänteln und zwar aus zwei metalliſchen Mänteln beſtehen muß, zweitens daß der Innenmantel aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und der Außenmantel aus einem anderen Metall beſtehen muß und drittens, daß zugleich beide Mäntel durch Hartgummi uſw. iſoliert ſein müſſen.

Unter das Bergſtenſche Patent können alſo niemals Gärbottiche aus anderem Metall außer Aluminium oder einer Aluminiumlegierung fallen, ferner ebenſo wenig Gärbottiche, die zwar aus Aluminium beſtehen, aber keinen Außenmantel aus Metall haben.

Würde alſo jemand einen eiſernen Gärbottich aufſtellen und dieſem einen Außenmantel von Aluminium geben, um nur ein theoretiſches Beiſpiel anzuführen, ſo könnte er dieſe Kombination mit der Iſolierung durch Hartgummi uſw. verſehen, ohne gegen das Bergſtenſche Patent zu verſtoßen. Ebenſo wenig kann ein Gärbottich aus Aluminium, der gar keine metallene Ummantelung, ſondern nur einen Schutzanſtrich oder eine nichtmetalliſche Ummantelung, z. B. Mauerwerk, hat, unter das Patent fallen, gleichgiltig ob der mit Mauerwerk, alſo mit Nichtmetall ummantelte Aluminiumbottich einen Schutzanſtrich hat oder nicht.

Man ſollte die Meinung wohl für richtig halten: werden ſchon einmal derartig beſchränkte Patente erteilt — und daß das vorliegende Patent ein beſchränktes Patent in jeder Beziehung iſt, geht aus den Verhandlungen der Parteien vor der Erteilung des Patentes und aus der in voller und bewußter Abſicht ſcharf umriſſenen Faſſung des Patentanſpruches hervor — dann iſt man berechtigt und verpflichtet, bei der Auslegung der Tragweite des Patentanſpruches ſich möglichſt eng an deſſen Faſſung anzulehnen. Die Vorverhandlungen ſowohl, als auch die klare und beſtimmte Faſſung des Patentanſpruches laſſen im vorliegenden liegenden Fall aber nicht den geringſten Zweifel darüber aufkommen, daß einfache Aluminiumbottiche, die nur eingemauert oder einzementiert ſind, mag die Außenwand des Aluminiumbottichs nun mit irgend einem Mittel angeſtrichen ſein oder nicht, unmöglich unter das Bergſtenſche Patent fallen und die Benutzer ſolcher Bottiche ſich auf keinen Fall einer Patentverletzung ſchuldig machen.

Und trotzdem in dieſer ſo klaren Sache ein Prozeß, der nach obigen Mitteilungen die Gerichte bereits in allen drei Inſtanzen beſchäftigt hat und noch nicht beendigt iſt. Und das iſt kein vereinzelter Fall, wie die letzten Jahre gezeigt haben. Das muß anders werden. Windiſch.

Literatur.

Auskunftsbuch für die chemiſche Induſtrie. Herausgegeben von A. Blücher. 9. Auflage. (Verlag von Veit & Comp., Leipzig. Preis geb. 18 *M.*)

Das Blücherſche chemiſche Auskunftsbuch, das bereits in der 9. Auflage trotz des gegenwärtigen Krieges erſcheint, wird nicht nur dem Chemiker ein willkommenes Nachſchlagewerk ſein, aus dem er ſelbſt über die ihm ferner ſtehenden Spezialgebiete zum Teil vortreffliche Informationen ſchöpfen kann, es iſt ſicher auch für den Induſtriellen, den Techniker und für alle diejenigen, die kurz und allgemein gehalten Auskunft über chemiſche Verbindungen, fabrikatoriſche Darſtellung derſelben, Patentliteratur, Preiſe für die wichtigſten Chemikalien uſw. erhalten wollen, ein recht willkommenes Lexikon der gewaltig großen chemiſchen Induſtrie. Natürlich ſoll und kann dieſes Auskunftsbuch nicht die erſchöpfende Darſtellung gewiſſer Speziallexikas bringen, wie ſie jetzt vereinzelte Induſtrien bereits haben, dadurch würde der Umfang des jetzt ſchon faſt 1500 Seiten ſtarken Bandes bei weitem nicht ausreichen können; dafür bietet dieſes Auskunftsbuch aber den Vorzug vor ſolchen Spezialwerken, daß es eben, was jene Nachſchlagebücher beſtimmter Induſtriezweige ſelbſtverſtändlich nicht bringen können, die geſamte chemiſche Induſtrie umfaßt und ſo auch dem beſtimmten Gebieten fernerſtehenden Spezialchemiker und -techniker in einer äußerſt zweckmäßigen — zwiſchen Lexikon und Lehrbuch ſtehenden — Form über Fabrikationsweiſen, beſtehende Patente und auch über die Preiſe einzelner wichtiger Chemikalien, Fabrikeinrichtungen uſw. unterrichtet. Auch das Belehrende der meiſt prägnant und überſichtlich gehaltenen Kapitel über die verſchiedenen Verbindungen in alphabetiſcher Anordnung darf nicht unterſchätzt werden, beſonders da die einzelnen Gebiete ziemlich kurz und erſchöpfend behandelt ſind. Daß das chemiſche Auskunftsbuch im verhältnismäßig kurzen Zeitraum von Jahren bereits in der 9. Auflage erſcheinen kann, legt ein beredtes Zeugnis ab über den Anklang, den es in den Kreiſen der Intereſſenten gefunden hat. Bandrexel.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Iw. Buromsky: Über den Einfluß der organiſchen Säuren auf die Hefe. (Bakteriologiſches Laboratorium des landwirtſchaftlichen Inſtituts in Moskau.)

Die vorliegende Arbeit iſt in der Abſicht unternommen, die Mutationsfähigkeit der niederen Organismen zu ſtudieren. Auf die Hefe wurde zurückgegriffen, da ſich mit ihr beſſer arbeiten läßt, als wie mit Bakterien.

Die erſte Aufgabe beſtand darin, eine Nährlöſung zu finden, auf welcher ſich die Hefe zwar entwickelt, aber keine Zymaſe ausſcheidet, und ſodann zu beſtimmen, in welchem Maße ſich der Verluſt der Gärkraft forterbt, ferner Beobachtungen anzuſtellen über den Einfluß dieſer veränderten Ernährungsbedingungen auf die Entwicklung anderer Enzyme außer der Zymaſe.

Das Nährſubſtrat enthielt: KH_2PO_4 0,1 pCt., $MgSO_4$ 0,05 pCt., Aſparagin 0,5 Prozent oder dafür Pepton „Witte" (Kahlbaum) 1 pCt.; ferner als Kohlenſtoffquelle die Alkoholarten Glyzerin und Mannit oder organiſche Säuren, wie Bernſteinſäure, Apfelſäure, Weinſäure, Zitronenſäure in je 1prozentiger Löſung, Chinaſäure in 0,5prozentiger Löſung. Die Hefenkulturen wurden bei 25—28 ° C. gehalten und alle ein bis zwei Tage tüchtig geſchüttelt.

Bei den Verſuchen mit Aſparagin wurden Reinkulturen von Bier-, Wein- und Preßhefen benutzt, und zwar Berlin XII, Logos, Frohberg, Saaz, Karlsberg I, S. ellipsoideus, Johannisberg II, S. pastorianus und Preßhefe (letztere von der Fabrik Giwartowsky in Moskau). Flüſſigkeitsmenge: je 100 ccm in 500 ccm faſſenden Erlenmeyerkolben. Ausſaat je eine Platinöſe. Nach 14 Tagen war weder ein Niederſchlag, noch eine Trübung bemerkbar, deshalb wurden dieſelben Kolben aufs neue mit Kulturen aus Bierwürze geimpft. Nach einem Monate war ein kleiner Niederſchlag zu bemerken, der beim Schütteln den Kolben mit Logos und Berlin XII trübte. Wurde auf Agar-Dextroſeplatten verteilt, dann ging aus der Weinſäurelöſung keine Kolonie mehr an; aus der Chinaſäurelöſung blieb aus die Entwicklung von Saaz und Frohberg, in Zitronenſäure außerdem noch Berlin XII; in Apfelſäure war Saaz abgeſtorben, die anderen nur noch in geringer Zahl lebend. In Bernſteinſäure, Mannit und Glyzerin trat überall noch Entwicklung auf. Die Hefe Logos verſagte nur in Weinſäure. Bei der zweiten und dritten Übertragung auf neue Nährlöſung vermehrten ſich ſchließlich nur noch Logos und Berlin XII auf China- und Bernſteinſäure.

Verſuche mit Pepton ergaben deutlichere Niederſchläge und Trübungen, als mit Aſparagin. Die Überimpfungen konnten wegen anfänglich ſchwacher Vermehrung erſt nach einem Monat, ſpäter, nach größerer Anpaſſung an den Nährboden, ſchon nach zehn Tagen erfolgen, zumals als die Temperatur von 25 ° auf 28 bis 29 ° erhöht wurde, die als Optimaltemperatur ſich herausſtellte. Das Ausſehen des Hefeniederſchlages war ſehr verſchieden; bei Weinſäure ſahen die Kolonien wie feiner Sand aus und entwickelten ſich bei langem Stehen der Kultur zur Erbſengröße. Ähnlich ſah es in der Zitronenſäurelöſung aus, während im übrigen nur kleinere Kolonien zur Ausbildung kamen. In Bernſteinſäure und Apfelſäure entſtanden große lockere Kolonien, die ſich beim Schütteln leicht in einzelne Zellen aufteilten; in Chinaſäure ähneln die Kolonien denen in Bierwürze. Dem Augenſchein nach lieferte Bernſteinſäure den kräftigſten, Weinſäure den geringſten Niederſchlag; entſprechend war auch der Ernährungszuſtand der einzelnen Zellen; bei jener dicke Zellen, dünne Wände, hier kleine Zellen und dicke Wände. Die Feſtſtellung der Hefenzahl pro 0,1 qmm der Zeiß-Zählkammer ließ deutlich das Verhalten der Hefe zu den verſchiedenen Säuren erkennen. Raſſe XII bildete in Chinaſäure 2270, in Zitronenſäure 1964, in Apfelſäure 2864, in Weinſäure 1515, in Bernſteinſäure 1688 Zellen.

[Raſſe XII weiſt beinahe dasſelbe Verhalten auf wie die Preßhefe der Moskauer Preßhefenfabrik. Letztere dürfte die Raſſe XII aus Berlin als Saathefe bezogen haben. Verfaſſer hält Raſſe XII irrtümlich für eine Bierhefe. (D. Ref.)]

Das Verhältnis war demnach rund bei:

	Chinaſäure	Zitronenſäure	Apfelſäure	Weinſäure	Bernſteinſäure
Raſſe XII . .	2,2	1,9	2,8	1,5	1,6
Logos . . .	8,9	7,2	12,6	4,6	14,3
Frohberg . .	5,0	3,6	6,6	2,5	10,1
Saaz	3,1	1,4	15,0	0,05	28,4
Karlsberg I .	6,5	3,9	5,1	3,0	11,2
Preßhefe . .	2,9	2,1	3,7	1,5	1,6
S. ellipsoideus	9,1	21,3	24,2	3,8	24,9
Johannisberg II	8,0	5,6	17,5	5,1	20,7
S. pastorianus	4,8	10,3	10,5	0,1	26,6

Verſuche mit Glyzerin und Mannit.

S. ellipsoideus und Johannisberg II entarten ſchnell auf Glyzerin, ebenſo Logos und Preßhefe auf Mannit. XII, Logos, Frohberg, Karlsberg entwickelten ſich unvergleichlich beſſer auf Glyzerin als auf Mannit, am wenigſten gut unter ihnen XII und Logos, die bei der fünften Kultur ſchon völlig entartet waren. Johannisberg gibt in Mannit eine auffallende Steigerung, von 3200 in der erſten Kultur auf 18 000 in der fünften auf 0,1 qmm. Verfaſſer glaubt, daß die Alkalität des Peptons in den erſten Verſuchen, bei denen dasſelbe nicht durch Phosphorſäure neutraliſiert war, daran ſchuld war. Bei den Peptonverſuchen zeigte ſich eine zunehmende Rotbraunfärbung des Filtrates, nicht ſo bei den Aſparaginverſuchen. Sowohl die Haut- als Heferingbildung trat verhältnismäßig ſpät ein; dasſelbe gilt von der Sporenbildung, die von der 23. Hefekultur auf Gorodkowa-Agar eingeleitet wurde; ſie trat ſtatt nach drei bis vier Tagen erſt nach zwei bis drei Wochen auf und auch dann noch nicht bei allen.

Gar keine Sporen gaben Karlsberg I von Weinſäure, Logos von Bernſteinſäure, XII und Frohberg: von allen Säuren, Preßhefe: von China-, Zitronen-, Apfel- und Weinſäure, S. ellipsoideus: von China- und Weinſäure.

Die in Säuren gezüchteten Hefen wurden mit den in Bierwürze gezüchteten auf ihr Gärvermögen im Einhornſchen Saccharometer verglichen. Die erſteren blieben auffallend ſtark hinter letzteren zurück, ja es blieb ſogar die Gärung ganz aus, trotzdem eine Vermehrung des Niederſchlages zu beobachten war. Es war hier alſo eine Zellenbildung ohne Zymaſeerzeugung vorhanden. Hefen, die von Subſtraten, auf denen ſie keine Zymaſetätigkeit entfalten können, auf Würze übertragen werden, fahren zunächſt noch einige Zeit fort, neue Zellen ohne Zymaſe zu erzeugen; erſt allmählich ſtellt ſich dieſe wieder ein. Wurde den Hefen nach der dritten Kultur auf dem gleichen Subſtrat mit derſelben Menge Säure 1/4 pCt. Rohrzucker zugegeben (von dem im Einhornröhrchen aus 10 ccm Flüſſigkeit 6 ccm Kohlenſäure ausgeſchieden werden konnten), dann zeigte ſich, daß trotz Vermehrung doch nicht immer Gärung eintrat. Nach 63 Stunden war die höchſte Kohlenſäuremenge erreicht; bis zur 111. Stunde, in der der Verſuch abgebrochen wurde, fand aber nur unbedeutende Hefevermehrung ſtatt, im Gegenſatz zu den Hefen, die überhaupt nicht vergoren, deren Zellenzahl bis zuletzt wuchs.

Obſchon zahlreiche Verſuche mit dem Saccharometer erkennen ließen, daß die auf Säuren fortlaufend gezüchteten Hefen keine Zymaſe enthielten, wurde auch ein direkter Beweis zu erbringen verſucht. Da hierzu größere Hefemengen notwendig waren, wurde das Umſäen der Kulturen auf Säuren fortgeſetzt, und nach einiger Zeit wurden mehrere Kulturen auf einmal abfiltriert und zur Prüfung auf Zymaſe benutzt, und zwar mit Hilfe der Mazerationsmethode. Die Hefe von 8 bis 10 Kulturen wurde auf einem Filter abfiltriert und je dreimal mit Waſſer durchgeſpült, um die Säuren zu entfernen, ſodann wurde die Hefe mit den Filtern zuſammen in den Trockenſchrank gebracht und bei 35° 24 Stunden getrocknet (Ausſtreichen der Hefe an der Filterwandung erleichtert die gleichmäßige Trocknung). Die trockene Hefe wurde dann vom Filter genommen und in Probierröhrchen gelegt, dann mit 20 ccm Waſſer zwei Stunden bei 35° im Waſſerbad mazeriert. Nach dem Filtrieren wurde der Saft zur Unterſuchung der Zymaſe und anderer Enzyme benutzt.

Zu 10 ccm Saft wurden 0,1 ccm Toluol und 0,5 g Rohrzucker hinzugefügt, dieſe Miſchung in Saccharometer eingefüllt und bei 25—26° hingeſtellt.

Im Verlauf von vier Tagen zeigte keine einzige Hefenart, ganz gleich von welcher Säure, das geringſte Kohlenſäurebläschen. Die auf dem Filter verbliebene Hefemaſſe wurde ebenfalls zur Kontrolle herangezogen; ſie wurde mit je 10 ccm Waſſer bei 27° C. und 0,1 ccm Toluol gut durchgeſchüttelt und in Saccharometer mit 0,5 g Rohrzucker gebracht. Auch in dieſem Falle zeigte ſich nach vier Tagen nicht die geringſte Spur von Kohlenſäureentwicklung.

Die Prüfung von Saft und Hefe nach der Grüßſchen Chromogrammethode gab bei allen Hefenarten, die auf Säuren gezüchtet waren, die Reaktion der Oxydaſe und Peroxydaſe.

Von dem Saft wurden einige Kubikzentimeter, von der Hefe je eine erbſengroße Maſſe mit Tetralöſung oder dieſer $+ H_2O_2$ verſetzt und bei 25—27° C. ſtehen gelaſſen, nachdem die Oberfläche mit etwas Provenceröl von der Luft abgeſchloſſen war. Auch Reduktaſe und Katalaſe ließen ſich nachweiſen.

Beſonders reich an oxydierenden Fermenten ſind die auf Bernſteinſäure gewachſenen Hefen.

Bei Ausſchluß von Zucker gewöhnt ſich die Hefe nur allmählich an die veränderte Lebensweiſe, paßt ſich aber ihr ſpäter immer mehr an, ſo daß die Umimpfungen immer in kürzeren Friſten als anfangs möglich ſind. Wenn man ſolche Hefekulturen aus ſauren Subſtraten auf eine Nährlöſung mit Zucker überträgt, ſo fahren ſie fort, ſich ſo zu entwickeln, wie ſie es auf reinen Säuren und ohne Zucker getan haben, ſie vermehren ſich aber viel energiſcher, weil ihnen eine ſo gute Kohlenſtoffquelle in dem Zucker zu Gebote ſteht; aber erſt nach ein bis drei Tagen bemerkt man die erſten Anzeichen einer ſchwachen Gärung. Dieſe ſchwache Gärung hält lange an, weil offenbar nicht alle Zellen die Fähigkeit, Zymaſe zu bilden, zurückerlangt haben. Gewöhnlich fangen die auf Chinaſäure fortgezüchteten Hefen zuerſt zu gären an; zuletzt kommen die auf Weinſäure gezüchteten an. Je raſcher die Vermehrung einſetzt, deſto ſchneller ſetzt auch die Gärung ein. Von der 28. und 29. Kultur auf Säure wurde von jeder Hefe eine Platinöſe voll übertragen auf je ein Probiergläschen, in dem Fleiſchwaſſeragar (mit 1 pCt. Pepton und 2 pCt. Glukoſe) eben verflüſſigt war. In dem erſtarrten Agar kamen ſchon am nächſten Tage deutlich ſichtbare Kolonien zum Vorſchein (meiſt 50—60). Kohlenſäurebläschen traten aber nur in einzelnen Fällen nach 48 Stunden, zumeiſt erſt nach 3—4 Tagen, in einigen Fällen erſt nach 10—20 Tagen auf. Bei den Heferaſſen Karlsberg I, Logos und Frohberg, die auf Weinſäure gezüchtet waren, traten ſelbſt nach 38 Tagen keine Bläschen auf, trotzdem die Kolonien bereits eine koloſſale Größe erreicht hatten.

Das Reſultat bei der Hefe erinnert an das von Maſſini, Barri und Klein bei B. coli mutabile und imperfectum in bezug auf Milch- und Rohrzucker erhaltene. Eine Mutation im Sinne von de Vries exiſtiert bei den Mikroorganismen nicht, es finden vielmehr nur Anpaſſungen an die Ernährungsbedingungen und die anderen Einflüſſe der Außenwelt ſtatt. Bei Veränderung einer Bedingung oder einer ganzen Gruppe derſelben gibt der Organismus allmählich ſeiner Tätigkeit eine andere Richtung und bemüht ſich, durch Ausſcheiden einer neuen Kombination von Fermenten aus der Verlegenheit zu kommen und ſeine Exiſtenz fortzuſetzen.

(Centralblatt für Bakteriologie, 2. Abt., Bd. 42, Nr. 19/20.) Lindner.

Anmerkung des Referenten: Die ſehr umfangreiche und von zahlreichen Tabellen durchſetzte Mitteilung des Verfaſſers hat die morphologiſchen Veränderungen der Hefe bei fortlaufender Kultur auf den Säurenährböden unberückſichtigt gelaſſen. Es iſt dies eine Lücke, die um ſo bedauerlicher iſt, als nicht ſobald wieder jemand ſich finden dürfte, der ſo umfangreiche Verſuche wiederholt. Weiter iſt es bedauerlich, daß nicht auch mit Milchſäure gearbeitet wurde.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6d. J. 15 856. Verfahren und Vorrichtung zum Ausſcheiden der in einer Flüſſigkeit, insbeſondere in Bier, Wein od. dgl., in der Schwebe gehaltenen Stoffteile. Albert Jarraud, Cognac, Frankr.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, Frankfurt a. M., u. W. Dame, Berlin SW. 68. 10. Juli 1913.

Kl. 64a. H. 65 673. Flaſchenverſchluß. Chriſtian Hinkel, Berlin, Ritterſtr. 77. 7. März 1914.

Kl. 64b. A. 24 489. Flaſchenreinigungsmaſchine. Aktien-Lagerbier-Brauerei zu Schloß Chemnitz, Chemnitz. 23. Auguſt 1913.

Kl. 64c. K. 59 391. Aus zwei Kammern beſtehender Portionsabmeſſer für Flaſchen, Krüge u. dgl. Walther Koenen, Podejoch b. Stettin. 1. Juli 1914.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Kl. 64b. W. 43 882. Aus löslichen Chemikalien beſtehende Reinigungsmaſſe für Bierleitungen und Verfahren zur Herſtellung derſelben. 11. Februar 1915.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64a. Nr. 628 279. Aus weichen, teils waſſerdichten Stoffen beſtehende Abdichtungsſcheibe für Flaſchenverſchlüſſe. Bruno Zirrgiebel, Leipzig, Göſchenſtr. 16. 27. März 1915. Z. 10 289.

Kl. 64a. Nr. 628 424. Flaſchenverſchluß-Dichtung. Michael Rothacker, Straßburg, Elſ., Weißturmſtr. 32. 5. März 1915. R. 41 015.

Kl. 64b. Nr. 628 282. Einſtellvorrichtung für die Flaſchen-Einſetz-Tulpe bei Flaſchenwaſchmaſchinen. Ernſt Mäurich Mitteldeutſche Kellereimaſchinenfabrik, Dresden-Trachau. 29. März 1915. M. 53 285.

Kl. 64b. Nr. 628 283. Lagerung für die Innenbürſten-Treibſpindel bei Flaſchenwaſchmaſchinen. Ernſt Mäurich Mitteldeutſche Kellereimaſchinenfabrik, Dresden-Trachau. 29. März 1915. M. 53 284.

Kl. 64b. Nr. 628 768. Schließung des Bierhahnes durch die auf den Transporteur geſtellte Flaſche an rotierenden iſobarometriſchen Flaſchenfüllapparaten. Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik „Phönix“ G. m. b. H., Dortmund. 6. April 1915. H. 69 281.

Kl. 64b. Nr. 628 769. Steuerung der Luftzylinder an rotierenden iſobarometriſchen Flaſchenfüllapparaten durch die auf den Transporteur geſtellte Flaſche. Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik „Phönix“ G. m. b. H., Dortmund. 6. April 1915. H. 69 282.

Kl. 64b. Nr. 628 770. Vor den Durchbrechungen für die Flaſchenteller ſeitlich am Füllertiſch angebrachte Luftzylinder an rotierenden iſabarometriſchen Flaſchenfüllapparaten. Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik „Phönix“ G. m. b. H., Dortmund. 6. April 1915. H. 69284.

14. Auguſt 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 33.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber.. **M. Delbrück.**

Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Liegende oder ſtehende Tanks? S. 277.
Die im März, April und Mai 1915 unterſuchten Biere. S. 279.
Patentverletzung betreffend den Aluminiumbottich von Bergſten. S. 280.
Literatur. S. 283.
Patent-Angelegenheiten. S. 284.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Liegende oder ſtehende Tanks?

Von **F. Schönfeld.**

Die Frage wird wohl von jedem Praktiker geſtellt, der ſich mit Gedanken über Aufſtellung von Tanks trägt, ob es von Bedeutung für den Reifungs- und Klärungsvorgang des Bieres iſt, in welcher Stellung Tanks zur Einlagerung gebracht werden. Ganz unwillkürlich zieht man Vergleiche zwiſchen ſtehender und liegender Aufſtellung, und meiſtens kommt man nach vielem Hin und Her zu einem mehr der liegenden Aufſtellung geneigten Ergebnis. Gegen die ſtehende Aufſtellung iſt man von vornherein etwas ſkeptiſch geſonnen. Zu leicht treten Zweifel auf, ob nicht die größere Bierhöhe bei ſtehenden Tanks Nachteile dieſer oder jener Art mit ſich bringt, Klärung und Abſetzen der Hefe, Gelägerbildung und ſchließlich auch, was hauptſächlich noch zu Bedenken Veranlaſſung gibt, die Sättigung mit Kohlenſäure nachteilig beeinflußt.

Es iſt ſelbſtverſtändlich ein Einfluß diesbezüglich vorhanden, und man braucht nur den einzelnen Vorgängen eingehender nachzuſpüren, um die Gründe zu erkennen. Ein Verſuch dazu ſoll nachſtehend gemacht werden.

Mit zunehmender Höhe der Bierſchicht tritt eine Verlangſamung in der Abſonderung der im Bier vorhandenen Suspenſionen ein. Nicht nur die an Volumen relativ großen Hefezellen, ſondern auch die in unendlich vielen Einzelteilchen vorhandenen unorganiſierten Gebilde von Harz, Eiweiß und Gerbſtoffeiweiß haben bei hohen Bierſchichten einen weiteren Weg zurückzulegen, ehe ſie am Boden des Gefäßes anlangen, als bei niedriger Bierhöhe. Die tieferen Schichten ſtehen unter einem höheren Druck als die höheren. In den hochſthenden Tanks herrſcht deshalb zwiſchen den unteren und oberen Schichten größere Spannung als bei den niedrigen, liegenden Tanks. Größerer Druck bedingt größere Dichte der Flüſſigkeitsteilchen und der von denſelben umſchloſſenen Suspenſionen. Die fallenden feſten Körperchen haben deshalb auch beim Abgleiten in tiefere Schichten einen größeren Widerſtand der Flüſſigkeitsmoleküle zu überwinden. Wohl wird das ſpezifiſche Gewicht der fallenden Körper mit tieferem Eindringen in die tieferen Schichten größer und damit auch das Volumen derſelben kleiner. Es müßten ſomit die Reibungswiderſtände zwiſchen den Flüſſigkeitsmolekülchen leichter überwunden werden. Dennoch wird die Fallgeſchwindigkeit nicht erhöht, ja ſie bleibt noch nicht einmal gleich, ſondern erfährt eine immer ſteigende Verminderung, da die Dichte mehr zunimmt, als der Verkleinerung des Volumens des feſten Körpers entſpricht, ſo daß der dem fallenden Körper entgegenſtehende Widerſtand wächſt und das Hinabgleiten aufhält.

Der Vorgang der Klärung muß daher ein langſamerer ſein bei Bier, welches in ſtehenden Tanks mit großer Höhe gelagert wird, als wenn es ſich in liegenden Tanks mit weſentlich geringerer Standhöhe befindet. Fraglich könnte indes ſein, ob der Unterſchied im Abſetzen der Suspenſionen und in der Klärwirkung ein ſo erheblicher iſt, daß daraus nachteilige Folgen zu befürchten wären. Nachteilige Folgen inſofern, als das Vorhandenſein größerer Mengen von ſuspendiertem Eiweiß, Harz, ev. auch Hefen, die Leiſtungsfähigkeit des Filters übermäßig beanſprucht und dazu führt, daß die Glanzfeinheit des Filtrats beeinträchtigt und ſchließlich die Nutzleiſtung des Filters ſtark herabgedrückt wird. Nachteile dieſer Art, welche praktiſch greifbare Bedeutung beanſpruchen können, hat man aber im allgemeinen nicht beobachtet, wenn die Bierhöhe nicht über 4 m hinausgeht, wenn alſo die Tanks auch keine größere Höhe beſitzen.

Selbſtverſtändlich kommt es dabei auch auf die Beſchaffenheit des Bieres an, inſofern, als an ſich ſchon ſchwer klärfähiges Bier in hochſtehenden Tanks weit ſtärker in ſeinem Aufklärungsvorgang gehemmt wird als ein Bier, welches an ſich leicht und ſchnell klar wird.

Ein Unterſchied iſt auch darin zu ſuchen, daß die Bierhöhe infolge des ungleichen Vorkommens von ſuspendierten Körpern eine ungleiche Bedeutung für die Bildung weiterer Suspenſionen, für die Überführung von Harz uſw., aus der löslichen in die unlösliche Form haben muß. Reichlich vorhandene Suspenſionen, zumal bei Bewegung, geben wieder reichlich Veranlaſſung infolge der von ihnen bewirkten Reibung der einzelnen Bierteilchen, die in Überſättigung vorhandenen, in kolloidalem Zuſtande befindlichen, leicht veränderungsfähigen löslichen Stoffe unlöslich zu machen und auszuſcheiden, den Überſättigungszuſtand durch eine Art Kontaktwirkung aufzuheben.

Hohe Tanks dürften daher mehr die Ausfällung von Harz und Eiweiß begünſtigen, als niedrige (liegende) Tanks. Auf die verſchiedenen Harze angewendet, bedeutet das, daß vielleicht eine weitgehendere Verfeinerung des Geſchmackes bei hohen Tanks erwartet werden müßte, inſofern, als zuerſt mehr die unedlen, grobbitteren Harze zur Ausſcheidung gelangen und durch die Abſonderung dieſer, da ſie in größeren Anteilen aus dem Biere abgeſtoßen werden, eine weitgehendere Veredlung herbeigeführt wird. Ob aber der praktiſche Wert dieſer Vorgänge eine ſo große Bedeutung beanſpruchen kann, daß er zu einem nennenswerten Wertfaktor für die Entſcheidung der Frage wird, ob ſich ſtehende oder niedrige (liegende) Tanks beſſer eignen, hat ſich bisher gemäß den vorliegenden Erfahrungen noch nicht erweiſen laſſen.

Da ſich bei den hochſtehenden Tanks die Hefezellen langſamer zu Boden ſetzen, als bei den liegenden niedrigen Tanks, ſo wird auch damit gerechnet werden müſſen, daß Biere, welche in hochſtehenden Tanks lagern, etwas weiter vergären als in liegenden Tanks lagernde Biere. Ob aber auch dieſem Umſtand eine nennenswerte praktiſche Bedeutung zukommt, darüber ſtehen ausreichende Beobachtungen nicht zur Verfügung.

Die tieferen Schichten löſen mehr Kohlenſäure als die flacheren. Die unterſten Schichten im Faß bzw. Tank ſind alſo reicher mit Kohlenſäure beladen als die oberen, und es iſt infolgedeſſen bei hochſtehenden Tanks mit einer größeren Spannung im Gehalt an Kohlenſäure zwiſchen den tiefſten und oberſten Schichten zu rechnen, als bei niedrigen, liegenden Tanks. Die praktiſche Erfahrung lehrt auch, daß Bier in hochſtehenden Tanks nicht ſo ſtark geſpundet werden darf, ſie lehrt aber auch weiter, daß trotz der durch die größere Spannung bedingten Verſchiedenheit in der Aufnahme an Kohlenſäure der Kohlenſäuregehalt in Bier, welches in ſtehenden Tanks lagert, keineswegs ſo unterſchiedlich iſt, als man vielleicht auf Grund theoretiſcher Erörterungen und Überlegungen annehmen ſollte. Denn die Kohlenſäure bildet ſich, da ſich die Hefezellen allmählich zu Boden ſetzen, in erſter Linie in den unterſten, der Bodenſatzhefe nahen Schichten, und wird in dieſen bis zu der dem Druck entſprechenden Sättigung in löslicher Form feſtgehalten.

Nun werden aber dieſe unteren Schichten mit fortſchreitender Gärung ſpezifiſch leichter und ſteigen nach oben, indem ſie die darüber befindlichen verdrängen. Beim Aufſtieg findet eine Druckentlaſtung ſtatt, und dieſer entſprechend eine Verringerung des Löſungsgrades der Kohlenſäure. Es muß alſo eine Entbindung und ein Entweichen der überſchüſſigen Kohlenſäure in dieſen oberen Schichten eintreten. Praktiſch vollzieht ſich aber der Vorgang doch nicht in einer ſolchen ſchnellen Aufeinanderfolge, daß der Überſättigungszuſtand der nach oben gedrängten Schichten ſogleich mit dem Aufſtieg aufgehoben wird, denn ſonſt müßte das in hochſtehenden Tanks gelagerte Bier in ſeinem Kohlenſäuregehalt ſehr ungleich ſein. Da das bekanntlich nicht der Fall iſt, ſo muß man annehmen, daß ſich ein gewiſſer Ausgleich zwiſchen den einzelnen Schichten dadurch vollzieht, daß die nach oben ſtrebenden, mit Kohlenſäure ſtark beladenen Bierteilchen die Kohlenſäure nicht ſo leicht abgeben, als der beim Auftrieb eintretenden Druckentlaſtung entſpricht, ſo daß ſie eben doch noch mehr Kohlenſäure führen, als ſich ſonſt unter dem Druck der betreffenden Schicht löſen bzw. in Löſung halten würde. Selbſtverſtändlich darf dann ein hochſtehender Tank nicht ſo ſtark geſpundet, ſondern muß mit niedrigem Spunddruck verſehen werden, da ſonſt die Überſättigung zu einer derart weiten Spannung gegenüber dem Sättigungsgrad bei gewöhnlichem Atmoſphärendruck führt, daß das Abfüllen und weiterhin das Schenken ſich infolge zu ſtarker Schaumentwicklung höchſt ſchwierig geſtaltet.

Trägt man dieſen Verhältniſſen aber Rechnung und bedient ſich eines der Höhe entſprechenden und den Betriebsverhältniſſen im einzelnen angepaßten, durchgängig aber ſehr niedrig gehaltenen Spunddruckes, ſo geht man den Schwierigkeiten ganz und gar ohne Störung aus dem Wege. Natürlich gibt es auch diesbezüglich Grenzen, welche nicht überſchritten werden dürfen, und es ſcheint, als ob man ſie ſchon dann als gegeben anſehen muß, ſobald die Tanks keine größere Höhe beſitzen, als vorhin ſchon erwähnt wurde.

Für den Brauer, welcher die Bedienung und die Reinigung der Tanks zu verſehen hat, kommen nun aber noch andere Verhältniſſe in Betracht, welche von nicht belangloſer Bedeutung für die Beurteilung der Geeignetheit der einen oder der anderen Aufſtellung ſind. So laſſen ſich ganz allgemein Tanks, welche aus glasemaillierten Eiſen hergeſtellt ſind, ſehr leicht reinigen, da auf der Emailleſchicht die aus Hefen, Harz uſw. beſtehenden Ausſcheidungen des Bieres bzw. etwa angetrocknete Bierteilchen nicht ſehr feſtſitzen. Aber abgeſehen von der Beſchaffenheit des Materials, iſt es an ſich unumgänglich notwendig, mechaniſche Reinigungsmittel zu gebrauchen und mit der Bürſte die ſämtlichen Teile im Innern zu bearbeiten, alſo auch die oben an dem Deckel befindlichen. Dazu gehören bei hochſtehenden Tanks Leitern. Das Hantieren mit dieſen iſt aber immer etwas umſtändlich, und darum erfreuen ſich auch hochſtehende Tanks beim Kellerburſchen nicht beſonderer Beliebtheit. Anders iſt das bei liegenden Tanks. Sie laſſen ſich ohne Zuhilfenahme von Leitern reinigen. Die Arbeit iſt ſchneller und bequemer auszuführen. Die geſamte pflegliche Behandlung kann beſſer vorgenommen und Beſchädigungen können leichter erkannt werden. Für den Kellermeiſter bzw. Braumeiſter hat es auch die viel größere Annehmlichkeit, daß ihm die Kontrolle über die Ausführung der Arbeiten uſw. leichter gemacht wird. Es iſt das gewiſſermaßen zu vergleichen mit Obſtgärten, in welchen hohe und niedrige Obſtbäume ſtehen. Das Beſchneiden der Zweige, das Raupenvertilgen, das Entfernen überflüſſiger Fruchtanſätze, das Kalken, Desinfizieren uſw., kurz die geſamte Pflege wird bei den Hochſtämmen nicht ſo gründlich und ſorgfältig durchgeführt werden können wie bei den Niederſtämmen.

Bei der Entſcheidung der Frage über die Anſchaffung von Tanks, ob man ſtehende oder liegende wählen ſoll, ſind natürlich dieſe Geſichtspunkte mit zu beachten, welche ſchließlich ebenſo Berückſichtigung verdienen, wie die Rückſichtnahme auf die zur Verfügung ſtehenden Kellerräume und die Frage der größtmöglichſten Raumausnutzung.

Auch die Größe der Tanks beanſprucht eingehendſte Prüfung und Überlegung Gleich wie dem Großgärgefäß, ſo iſt auch im allgemeinen, vielleicht abgeſehen von der Verwendung für ſolche Biere, welche ſehr ſchwach vergoren zum Verkauf gelangen ſollen, dem Großlagergefäß das Wort zu reden, und wie jenes, ſo hat auch dieſes nach oben eine durch mannigfache Umſtände feſtgelegte, ſo namentlich durch die Raummaße des Kellers, Abſatzverhältniſſe, die Rückwirkung der Raummaße des Tankinhalts auf das Bier und die Hefe, und andere Verhältniſſe mehr bedingte Begrenzung. Es iſt nicht zweckmäßig, Tanks von ſolchem Umfang aufzuſtellen, daß das Abziehen des Bieres von einem Gefäß länger als einen Betriebstag in Anſpruch nimmt. Zwar lagern in manchen Brauereien ſchon erheblich größere, als dieſer Menge entſpricht, und es gibt auch Betriebsleiter, deren Auffaſſung dahin geht, daß es praktiſch ohne Belang iſt, ob man von einem Tank einen oder zwei Tage abfüllt. Dieſer Auffaſſung kann ich nicht beipflichten, und zwar aus dem Grunde, welcher von mir in früheren Aufſätzen, ſo z. B. über die Benutzung der Druckluft zum Schenken von Bier, u. a. auch in einer Abhandlung von Krumhaar, erörtert iſt. Dieſer iſt auch hier in Geltung; wenn auch, wegen der kalten Temperatur des Lagerkellers, nicht mit ſo weitgehenden Folgen zu rechnen ſein dürfte. Wird ein Tank nur teilweiſe an einem Betriebstage abgefüllt, ſo lagert auf der niedrigen Bierſchicht eine hohe Luftſchicht, welche in ſtarkem Maße aufnahmefähig für die in dem Bier unter dem vorher angewendeten Spunddruck gebundene Kohlenſäure iſt. Da nun der durch Kohlenſäure bewirkte Spunddruck aber durch Luft erſetzt iſt, ſo treten mit dem Fortfall der Kohlenſäure Diffuſionsvorgänge zwiſchen Bier und Luft ein, welche mit fortſchreitender Zeit an Stärke zunehmen. Bedenkt man nun, daß etwa abends 6 Uhr das Abziehen von dem Tank eingeſtellt, nach 12 Stunden erſt wieder damit begonnen und nach weiteren 12 Stunden ſchließlich das letzte Bier abgefüllt iſt, daß alſo ein erheblicher Teil des im Tank befindlichen Bieres 24 Stunden einer Luftatmoſphäre ausgeſetzt iſt, ſo wird es ohne weiteres einleuchtend, daß ſolche Zuſtände eine unter Umſtänden erhebliche Abnahme des Kohlenſäuregehaltes des zum Abfüllen gelangenden Bieres zur Folge haben können und müſſen. Aus dieſen Erwägungen heraus halte ich es mehr für angebracht, die Größe der Tanks nicht über ſolche Maßverhältniſſe hinaus zu bemeſſen, daß an dem Tank länger als einen Tag gefüllt wird. Da in Großbetrieben an einem Tage bis zu 1000 hl, ja teils noch mehr, zum Abfüllen gelangen, ſo laſſen ſich alſo ſchon Tanks von ganz gewaltigen Dimenſionen, gegen welche technologiſche Bedenken nicht vorgebracht werden können, einlagern.

Hält man alle dieſe eben erörterten Geſichtspunkte einander gegenüber, ſo iſt es unverkennbar, daß technologiſche Unterſchiede in dem Verlauf der bei der Nachgärung ſich vollziehenden Vorgänge vorhanden ſind. Beſtimmenden Einfluß auf den Geſamtausfall der Eigenſchaften wird man auch wohl in gewiſſen Fällen wahrnehmen können, namentlich dann, wenn die hochſtehenden Tanks zu hoch gebaut ſind und gewiſſe anormale Zuſtände beim Bier vorliegen. Geht man aber mit der Höhe der ſtehenden Tanks nicht über 4 m hinaus, ſo tritt im allgemeinen eine durch das Höhenmaß bedingte Beeinfluſſung nicht in einer derartigen Form ein, daß ſich daraus für den Betrieb Unzuträglichkeiten, Störungen oder Schädigungen ergeben. Immerhin bin ich mehr für die Aufſtellung liegender Tanks, wie ſich aus den obigen Darlegungen mit ihren Für und Wider ergibt, und halte es für beſſer, ſoweit es die Verhältniſſe, Örtlichkeit und Raumausnutzung geſtatten, die Tanks zu legen, als aufrecht zu ſtellen. Aber andererſeits erkenne ich voll an, daß auch mit ſtehenden Tanks beſte Erfahrungen gemacht ſind, und daß ſie den Anſprüchen gerecht werden, ſofern man ſich in der Höhe beſchränkt. Daß ſie ſich vortrefflich bewähren, lehren auch u. a. die Beobachtungen in der Hochſchulbrauerei, in welcher ſeit Jahren eine ganze Kellerabteilung mit ſtehenden Tanks ausgeſtattet iſt.

Die im März, April und Mai 1915 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Die Anzahl der in den drei Monaten dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 109; hiervon waren 101 untergärige und 8 obergärige Biere (1 Malz-, 1 Weiß-, 1 Einfachbier und 5 obergärige helle Biere).

Von den untergärigen Proben waren 87 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere und 15 dunkle Biere.

Die Stammwürze wurde in 81 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 66 hellen Bieren und 15 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 13,66 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 7,69 pCt. Bllg. und bei den dunklen 17,87 pCt. Bllg. bzw. 8,44 pCt. Balling.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
7—8 pCt. Bllg. bei . .	1	—
8—9 „ „ „ . .	2	1
9—10 „ „ „ . .	10	2
10—11 „ „ „ . .	22	5
11—12 „ „ „ . .	18	4
12—13 „ „ „ . .	12	—
13—14 „ „ „ . .	1	2
über 17 „ „ „ . .	—	1

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
55—60 pCt. bei . . .	—	1
60—65 „ „ . . .	4	2
65—70 „ „ . . .	14	2
70—75 „ „ . . .	33	4
75—80 „ „ . . .	15	3

Von 81 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 62 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 56 helle und 6 dunkle Biere, d. h. 76 pCt. gegen 59 pCt. der vorhergehenden drei Monate.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Nr.	Sacch.-Anz. pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad	
					ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.
			Helles Bier.			
1	3,77	4,97	2,65	10,15	62,4	50,4
2	3,76	5,02	2,69	10,28	63,1	51,0
3	3,26	4,40	2,38	9,10	63,7	51,6
4	4,16	5,65	3,16	11,78	64,4	52,0
5	4,02	5,49	3,12	11,55	65,5	53,0
6	3,06	4,32	2,57	9,37	67,0	54,3
7	2,80	4,05	2,43	8,84	68,4	55,3
8	3,77	5,38	3,40	11,97	68,4	55,3
9	3,68	5,25	3,36	11,77	68,6	55,5
10	2,83	4,00	2,58	9,08	69,2	56,1
11	3,88	5,59	3,68	12,69	69,3	56,0
12	2,95	4,30	2,79	9,77	69,4	56,2
13	3,22	4,80	3,12	10,86	69,4	56,2
14	3,20	4,62	3,03	10,54	69,5	56,3
15	3,48	5,01	3,37	11,56	69,7	56,4
16	3,01	4,38	2,88	10,02	70,0	56,7
17	3,15	4,65	3,16	10,81	70,4	56,9
18	3,48	5,12	3,50	11,90	70,6	57,1
19	3,21	4,75	3,16	10,91	70,6	57,2
20	3,43	5,00	3,39	11,58	70,7	57,2
21	3,01	4,42	3,08	10,44	71,2	57,6
22	2,83	4,23	2 86	9,83	71,5	58,0
23	3,06	4,62	3,35	11,14	72,1	58,3
24	2,79	4,20	2,99	10,05	72,3	58,5
25	2,85	4,32	3,14	10,45	72,4	58,6
26	3,24	4,91	3,58	11,85	72,5	58,7
27	3,42	5,19	3,74	12,42	72,6	58,9
28	3,27	4,97	3,68	12,09	72,7	58,8
29	3,02	4,60	3,27	10,97	72,7	58,8
30	3,07	4,69	3,43	11,35	72,8	58,9
31	2,94	4,44	3,22	10,72	72,9	59,0
32	2,56	3,95	2,89	9,62	72,9	59,1
33	3,36	5,16	3,87	12,63	73,0	59,1
34	3,22	4,95	3,65	12,02	73,2	59,5
35	2,65	4,07	3,08	10,10	73,3	59,3
36	2,86	4,43	3,31	10,88	73,4	59,4
37	3,05	4,71	3,62	11,74	73,7	59,6
38	2,57	3,98	3,01	9,87	73,7	59,7
39	2,73	4,21	3,09	10,25	73,8	59,7
40	2,62	4,08	3,04	10,03	74,0	59,9
41	2,93	4,55	3,48	11,31	74,3	60,1
42	2,38	3,74	2,88	9,41	74,5	60,3
43	2,36	3,71	2,97	9,54	74,7	60,5
44	3,10	4,81	3,92	12,37	75,0	60,7
45	2,47	3,93	3,14	10,08	75,2	60,9
46	3,41	5,41	4,29	13,66	75,2	60,8
47	2,15	3,46	2,74	8,86	75,3	61,0
48	3,09	4,98	4,01	12,72	75,6	61,3
49	2,99	4,86	4,05	12,68	76,2	61,7
50	2,75	4,56	3,91	12,13	76,9	62,4
51	2,42	3,99	3,35	10,53	77,1	62,5
52	2,66	4,46	3,95	12,11	77,7	62,9
53	2,21	3,71	3,19	9,96	78,0	63,2
54	2,48	4,20	3,71	11,41	78,1	63,2
55	2,63	4,43	3,89	11,96	78,4	63,3
56	2,44	4,22	3,86	11,71	79,1	63,9
			Dunkles Bier.			
57	5,01	6,74	3,61	13,67	63,5	51,2
58	3,38	4,64	2,79	10,10	66,3	53,7
59	3,21	4,74	3,14	10,86	70,6	57,2
60	3,26	4,80	3,35	11,31	70,8	57,3
61	2,79	4,32	3,31	10,78	74,1	60,0
62	2,70	4,20	3,29	10,62	74,5	60,3

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war bei den hellen Bieren meiſt niedrig.

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben haben 1 bis 15 einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von den 58 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben waren 5 kleiſtertrüb, d. h. 8,6 pCt. gegen 0 pCt. kleiſtertrübe in den vorigen drei Monaten.

„Gut haltbar“ waren von 27 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 12 Biere oder 44 pCt. gegen 69 pCt. in den vorigen drei Monaten.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 30 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch

normale Hefe	bei	2	Proben
wilde Hefe allein	„	2	„
„ „ und Stäbchen . .	„	4	„
„ „ „ Sarzina . .	„	11	„
wilde Hefe und Stäbchen und Sarzina	„	15	„
Stäbchen allein	„	—	„
Sarzina „	„	2	„
Stäbchen und Sarzina . . .	„	3	„
Eiweiß	„	2	„
Metalleiweiß	„	2	„
Kleiſter	„	2	„

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel und auf künſtliche Süßſtoffe lagen in dieſen drei Monaten keine Proben vor.

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei den hellen Bieren normaler Zuſammenſetzung mit einem Stammwürzegehalt von 8,86 pCt. Bllg. bis 13,66 pCt. Bllg. zwiſchen 0,059 pCt. und 0,104 pCt. Den höchſten Säuregehalt hatte das Bier mit der höchſten Stammwürze, den niedrigſten das Bier mit der niedrigſten Stammwürze.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen, nicht infizierten hellen Bieren auf 0,078 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 10,83 pCt. Bllg., alſo bei 12prozentigem Biere auf 0,086 pCt. gegen 0,094 pCt. in den gleichen Monaten des Vorjahres.

Die infizierten hellen Biere, deren Anzahl in dieſen Monaten nicht beſonders hoch war, zeigten Säuregehalte von 0,074 pCt. bis 0,171 pCt. bei Stammwürzen von 8,84 pCt. Bllg. bis 12,68 pCt. Bllg. Den höchſten Säuregehalt hatte die Probe mit 8,84 pCt. St.-W.

Die *dunklen* Biere hatten *Säuregehalte* von 0,59 pCt. bis 0,120 pCt. bei Stammwürzen von 10,10 pCt. Bllg. bis 17,87 pCt. Bllg. Den höchſten Säuregehalt hatte das Bier mit der höchſten Stammwürze, den niedrigſten ein Bier mit 10,78 pCt. Bllg. Stammwürze.

Im *Durchſchnitt* ſtellte ſich der *Säuregehalt* bei den normalen, nicht infizierten *dunklen* Bieren auf 0,087 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 12,18 pCt. Bllg., alſo bei 12prozentigem Bier auf 0,086 pCt. gegen 0,101 pCt. in den gleichen Monaten des Vorjahres.

Von zwei Brauereien gingen Bierproben mit ausgeſprochenem Antiformingeſchmack ein. Wegen der außerordentlich leichten Beeinträchtigung des Geruchs und Geſchmacks von Bier iſt bei Verwendung von Antiformin zu Reinigungs- und Desinfektionszwecken, beſonders bei den Abfüllapparaten, größte Vorſicht anzuraten. Die Beſeitigung des üblen Geruchs und Geſchmacks iſt in den meiſten Fällen unmöglich, nur in ſehr leichten Fällen kann Aufkräuſen und Verſchneiden Abhilfe ſchaffen.

Auch Metalleiweißtrübungen waren in verſchiedenen Fällen zu konſtatieren, ſämtlich durch unſachgemäßes Reinigen von Metallgegenſtänden, die mit Bier in Berührung kommen, veranlaßt. Durch Überlackieren der Metallgegenſtände konnte der Schaden behoben werden.

Bei einer Reihe von Serienproben zeigte ſich das alte Bild, daß das unfiltrierte Bier oft biologiſch günſtiger war als das filtrierte. Die ungünſtige Beeinfluſſung der biologiſchen Beſchaffenheit auf dem Wege vom Lagerfaß bis zum Transportfaß lag nur ſelten auf der Strecke vom Lagerfaß zum Druckregler, ſondern meiſt auf der Strecke vom Druckregler bis zum Abfüllbock, und zwar allermeiſt nach dem Filter am Abfüllapparat.

Von *obergärigen Bieren* waren in dieſen drei Monaten 8 Proben eingeſandt worden, und zwar 1 Malz-, 1 Weiß-, 1 Einfachbier und 5 helle, obergärige Biere; von dem Malz-, Weiß- und Einfachbiere ſowie von 4 obergärigen, hellen Bieren wurde die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt.

Zuſammenſetzung der *obergärigen Biere*:

Tabelle II.

Nummer	Sacch. Anz.	Extrakt	Alkohol	Stammwürze	Vergärungsgrad		Endvergoren bis
					ſcheinbar	wirklich	
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
1	2,69	4,44	3,83	11,86	77,3	62,6	endv.
2	1,68	3,20	3,32	9,71	83,0	67,0	"
3	5,57	5,89	0,70	7,28	23,5	19,1	1,7
4	5,15	5,37	0,46	6,28	17,9	14,4	1,3
5	5,23	5,45	0,40	6,25	17,9	12,8	1,5
6	5,24	5,43	0,40	6,23	18,0	14,5	1,5
7	1,90	2,46	1,18	4,83	60,4	49,0	—

Nr. 1 war ein Malzbier, das nach den feſtgeſtellten Daten den geſetzlichen Vorſchriften entſprach, d. h. es waren auf das Hektoliter 15 kg Malz verwendet worden.

Nr. 2 war ein Weißbier mit hoher Vergärung und einem Säuregehalt von 0,293 Prozent (berechnet als Milchſäure).

Nr. 3 bis 6 waren obergärige, helle Verſuchsbiere von mehr oder minder gutem Geſchmack; ſie ſollten ſpeziell im Hinblick auf die Konkurrenz der limonadenartigen Getränke beurteilt werden. Die erſten Verſuche waren nicht geglückt. Nach Abſtellung der offenkundigen Fehler ergaben die weiteren Verſuche ein Bier, das unbedingt den Durchſchnittslimonaden überlegen war.

Nr. 7 war ein Einfachbier von gelber Farbe.

Patentverletzung betreffend den Aluminiumbottich von Bergſten.

Zu dieſem Thema geſtatte ich mir, nachſtehend auch meine Meinung zu äußern, da dieſelbe von den Auffaſſungen, die in Nr. 32 der Wochenſchrift ausgeführt ſind, erheblich abweicht.

Ich bemerke im Vornhinein, daß ich für die Sache ſelbſt kein beſonderes Intereſſe habe, jedoch den Entwicklungsgang des Bergſtenbottichs kenne und ſelbſt 3 Bergſtenbottiche à 300 hl ſeit Jahren in Betrieb habe.

Im Jahre 1907 lernte ich in England große Gärbottiche kennen, die einen Innenmantel von Kupfer und einen Außenmantel von Holz hatten. Ich beſchäftigte mich ernſthaft mit dem Gedanken, ſolche Bottiche in der Brauerei Sternberg einzuführen. Die Tatſache jedoch, daß durch Verſuche hier bei uns feſtgeſtellt wurde, daß während der Gärung Kupfer in Löſung und in das Bier überging, ließ mich von der beabſichtigten Anſchaffung Abſtand nehmen. Der nächſte Gedanke war ſchon damals, anſtatt des Kupfers Aluminium zu wählen. Dieſes Vorhaben ſcheiterte aber daran, daß zu dieſer Zeit Aluminium noch nicht in der nötigen Reinheit in großer Menge auf dem Markt war, wenigſtens ließen die unternommenen Verſuche mit Sicherheit darauf ſchließen. Dieſe Verſuche ergaben ferner, daß Aluminium auch leicht äußeren zerſtörenden Einflüſſen unterlag, und da wir ſeinerzeit im hieſigen Betriebe gerade an einer Salzwaſſerpumpe mit Bronzeflügel und Eiſengehäuſe feſtgeſtellt hatten, daß durch elektriſche Strömungen zerſtörende Einwirkungen auf Metalle ſtattfinden, und mir auch aus der Praxis der Bierfiltration ähnliche Einwirkungen bekannt waren, unterblieb auch aus dieſem Grunde die Verwendung von Aluminium. In dieſer Frage trat aber eine Wandlung ein, als es Bergſten durch eingehende Verſuche gelungen war, einen Weg zu finden und zu zeigen, wie man bei Verwendung des Aluminiums zu Gärbottichen dem Übel der Metallzerſtörung ſicher begegnen könnte. Anfangs zweifelte ich ſelbſt an der Möglichkeit, daß man durch die Iſolierung das Aluminium genügend gegen ſchädliche Einwirkungen an der Außenſeite würde ſchützen können, jedoch die Verſuche belehrten mich. Zufälligerweiſe hat Bergſten, der mit vollem Recht bemüht war, ſich ſein geiſtiges Eigentum ſo gut wie möglich ſchützen zu laſſen, in dem Patentanſpruch leider nicht die zutreffendere und genügend weitgehende Form gewählt. Hätte er den Schutzanſpruch, wie es eigentlich ſein mußte, in der Weiſe begrenzt, daß er z. B. geſagt hätte: *Gärbottich aus Aluminiumblech, oder einer Aluminiumlegierung der mit einem Außenmantel umgeben iſt, dergeſtalt, daß der Behälter zwiſchen dem Außenmantel durch eine Iſolierſchicht gegen ſchädigende Einwirkungen geſichert iſt*, dann hätte er nicht die bittere Erfahrung machen müſſen, daß der Kernpunkt ſeiner Erfindung ſofort Gelegenheit zur Umgehung geboten hätte. Vor Bergſtens Erfindung war es niemand eingefallen, Aluminiumbottiche zu bauen und einzumauern, weil eben mit Sicherheit zu erwarten war, daß die nicht iſolierten Wände alsbald durch ſchädigende Einwirkungen zerſtört würden, was ja hauptſächlich durch einen Verſuch auch ſpäter bewieſen iſt. Der Vorteil der Idee der Iſolierung des Aluminiums wurde aber nach Bekanntwerden ſofort erkannt, richtig gewürdigt und ſofort mit in die Praxis eingeführt, durch Ausführungen, die nach meinem Dafürhalten eine glatte Verletzung des geiſtigen Eigentums von Bergſten in ſich ſchließen. Soweit mir bekannt, iſt ja feſtgeſtellt und auch zugegeben, daß an eingemauerten Aluminiumbottichen die Iſolierung zum Schutze des Aluminiums vor Zerſtörungen dient. Wenn man davon überzeugt war, ſo war es nur billig und recht, wenn man ſich wegen der Ausführung der Neuerung, für die großer Bedarf war, und für die nun einmal Bergſten als Erfinder in Frage kommt, ſich mit dieſem wegen Lizenzübernahme in Verbindung geſetzt hätte, dann wäre allen Intereſſenten und insbeſondere auch der Brauinduſtrie, für welche die Erfindung beſtimmt iſt, würdig gedient worden. Wenn ſich Bergſten gegen die Ausnützung ſeiner Erfindung durch Umgehung des Patents wehrt, ſo iſt dies ſein gutes Recht, und es iſt nur zu bedauern, daß dazu ſo langwierige und koſtſpielige Prozeßführung erforderlich iſt. Das Patentgeſetz iſt geſchaffen, um neue Erfindungen dem Erfinder als ſein geiſtiges Eigentum zu ſichern, und es ſollten Mittel und Wege geſchaffen werden, um die Deutung und Auslegung eines Patentanſpruchs in kürzerer Art klarzuſtellen und zu ſichern. Im vorliegenden Falle iſt die Richtigkeit der Sache ſo klar, daß man unter gerechter und richtiger Berückſichtigung der in Frage kommenden Einzelheiten tatſächlich nur ſagen kann: Das muß anders werden, damit jedem Erfinder ſeine Rechte gewahrt bleiben!

Oswald Winde, Lützſchena-Leipzig.

* * *

Herr Winde hat im Eingang ſeiner Zuſchrift bemerkt, daß ſeine Meinung in dieſer Angelegenheit von der Auffaſſung der Zuſchrift in Nr. 32 der „Wochenſchrift" und auch von meiner erheblich abweiche.

Rein äußerlich genommen könnte dies allerdings ſo ſcheinen; tatſächlich iſt aber die Meinungsverſchiedenheit keine allzu große und unüberbrückbare, auf keinen Fall aber eine abſolute, ſonderen nur eine relative.

Herr Winde weiſt auf die Verdienſte hin, die Bergſten an der Einführung der Aluminiumbottiche in den Brauereibetrieb hat. Auch ohne nähere Prüfung der Sachlage ſeien die Verdienſte Bergſtens auf dieſem Gebiete unbeſtritten, und ſicher wird kein Angehöriger des Braugewerbes ihm auch nur einen Bruchteil dieſer Verdienſte verkümmern wollen, ſondern jeder wird ihm Dank dafür wiſſen.

Dieſe Gefühlsmomente, die Herr Winde, was wohl menſchlich berechtigt iſt, etwas ſtark in den Vordergrund rückt, ſcheiden aber im Falle des Prozeſſes betr. den patentierten Bergſtenbottich ganz aus. Mögen die geiſtigen Anſprüche, die Herr Bergſten im Punkte der Aluminiumgärgefäße „de facto" zu erheben berechtigt zu ſein glaubt, noch ſo groß ſein, möge man ihn, ich will es einmal als zutreffend annehmen, als den Vater der Aluminiumgärgefäße bezeichnen dürfen — in dem in Frage ſtehenden Patentverletzungsprozeß ſoll entſchieden werden über die materiellen Anſprüche, die „de jure" Herrn Bergſten zuſtehen, und hier können als Unterlage nur dienen der Patentanſpruch, den Herr Bergſten bei Erteilung ſeines Patentes auf ſeinen „Gärbehälter aus Metall" zugebilligt erhalten hat, ſowie die Kennzeichen, die dem zum Patent beanſpruchten Gärbehälter beigelegt worden ſind.

Der nach reiflicher Überlegung und oft langen Hin- und Herverhandlungen formulierte Patentanſpruch gibt tatſächlich an — oder ſollte es doch wenigſtens tun —, was dem Patentnachſucher geſetzlich geſchützt iſt; er ſetzt die Grenzen feſt, die das geiſtige Eigentumsrecht des Erfinders umgeben und über die hinaus er nicht berechtigt iſt, ein materielles Äquivalent für ſeine geiſtige Leiſtung zu fordern.

Daß ſich dabei der Umfang des in dem Patentanſpruch Zugeſtandenen nicht immer oder vielleicht nur ſelten deckt mit dem Umfang des urſprünglich von dem Erfinder Verlangten, dürfte wohl zutreffen. Es geht hier wie ſo oft im Leben: Der eine möchte möglichſt viel verlangen, der andere möglichſt wenig geben; im Laufe der Verhandlung läßt der eine von ſeinen Forderungen mehr oder weniger nach, der andere gibt mehr oder weniger zu; ſchließlich kommt man, froh, die Sache damit los zu werden, auf halbem Wege zuſammen; das nennt man dann auf deutſch ein Kompromiß, und aus Kompromiſſen ſetzt ſich ja faſt das ganze Leben zuſammen. Dabei kommt es gar nicht ſelten vor, daß ſich der eine oder der andere der Kompromißſchließenden, oder auch beide, hinterher nicht befriedigt, ſondern, wie man ſagt, übers Ohr gehauen fühlen.

Die meiſten Patentanſprüche, wie ſie ſchließlich aus dem Labyrinth der Verhandlungen an das Tageslicht treten, ſind derartige Kompromiſſe, nur liegen hier die Verhältniſſe ein klein wenig anders: die Patentbehörde gibt dem Patentſucher ſchließlich nach beſtem Wiſſen und Gewiſſen das, was dieſer auf Grund reiflicher Prüfung der Sachlage rechtmäßigerweiſe zu fordern berechtigt iſt, und perſönliche Intereſſen fallen für dieſe Partei aus; ſie waltet lediglich ihres geſetzlichen Amtes als gerechter oder doch unter allen Umſtänden gerecht ſein wollender Richter, wobei die unzweifelhaft geſuchte und gewollte Gerechtigkeit, wie ſie ſich ſchließlich in dem gewährten Patentanſpruch verdichtet, nicht immer gleichbedeutend zu ſein braucht mit abſoluter Richtigkeit.

Aber auch wenn Gerechtigkeit und tatſächliche Richtigkeit Hand in Hand gehen, wird letztere bei den außerhalb der Behörde ſtehenden Parteien, dem Patentſucher und den von dieſem abhängig gewordenen Benutzern des patentierten Gedankens nicht immer anerkannt werden; auf der einen Seite wird man oft das Gefühl haben, daß das Bewilligte dem Gewollten in keiner Weiſe entſpricht, auf der anderen Seite, daß das Bewilligte über das rechtmäßig Zuſtehende hinausgeht. Und hier ſetzen dann die Verſuche ein, einerſeits die Grenzen des bewilligten Patentanſpruches nach Möglichkeit zu erweitern, andererſeits ſie möglichſt eng zu ziehen oder ſie, wenn es paßt, ganz zu umgehen.

Beim Studium der meiſten Patente wird man den Eindruck gewinnen, daß hier kein lückenloſer Schutz eines großen Gedankens vorliegt; meiſtens handelt es ſich dann auch keinesfalls um einen wirklich neuen, großen Gedanken; denn dieſe ſind relativ ſelten. Liegt dieſer aber vor, ſo verlangt es der einfache Sinn für Gerchtigkeit, daß dieſer wirklich lückenlos geſchützt wird.

Große neue Gedanken haben aber die ſegensreiche Wirkung, daß ſie befruchtend wirken; ſie erſchöpfen trotz aller gewollten Vorausſicht in ihrer urſprünglichen Formulierung keineswegs alle Möglichkeiten, die ſie im Leben ſpäter auszulöſen vermögen, einfach ſchon deswegen nicht, weil man dieſe Möglichkeiten nicht alle vorausſehen kann. Die neuen Gedanken unterliegen wie alles dem Geſetz der Entwicklung. Und das iſt gut ſo. Man kann mit einer Variation ſagen: das iſt der Segen eines guten Gedankens, daß er fortzeugend Gutes muß gebären. Und es iſt keinesfalls der ſchlechteſte Grundſatz der Patentgeſetzgebung und Patenterteilung, daß ſie der Entwicklung nicht hemmend in die Arme fallen, ſondern ſie tunlichſt fördern will.

Patentſchutz iſt notwendig; die materielle Entlohnung für neue Gedanken, die den Fortſchritt fördern, iſt nötig und nützlich, andernfalls würde zum Schaden des Fortſchrittes der Erfinder- und Schaffensgeiſt erlahmen; und dieſe materielle Entlohnung ſoll auf geſetzlicher Grundlage nach den Regeln der Gerechtigkeit der Patentſchutz ſicherſtellen. Die Gerechtigkeit iſt aber, das gehört nun einmal zu ihrer Weſenheit, niemals einſeitig, ſondern bedingungslos unparteiiſch. Der Patentſchutz ſichert nicht nur die berechtigten Anforderungen des Patentinhabers, ſondern begrenzt ſie auch und gewährt ſomit auch einen Schutz der Intereſſen der Draußenſtehenden, indem er die Anſprüche des Erfinders genau normiert und einſchränkt. Ein gut gefaßter Patentanſpruch ſoll dieſe Schranken klar und deutlich erkennen laſſen; dann ſind überſchreitungen dieſer Schranken auf beiden Seiten leicht und ſchnell zu erkennen, Patentſtreitigkeiten ſind ſelten und ſchnell beendigt. Andererſeits beweiſen häufige und ſich lange hinziehende Patentprozeſſe entweder eine Unſicherheit in der Abfaſſung eines Patentanſpruchs oder, was meiſtens der Fall iſt, eine Verkennung oder Überſchätzung der gewährleiſteten Anſprüche ſeitens des Patentinhabers.

Es liegt im Weſen der Entwicklung, daß der erfindende und nach Fortſchritt drängende Menſchengeiſt ſich nicht an die Schranken gebunden hält, die das Patentgeſetz gezogen hat, ſondern daß er darüber hinausſtrebt. Das iſt unter allen Umſtänden zu billigen und einwandfrei, wenn die Weiterbeſtrebungen gleichbedeutend ſind mit einer Verbeſſerung, einer Vervollkommnung, mit einem Wort mit einer fortſchrittlichen Weiterentwicklung. Hier iſt eben das Beſſere der Feind des Guten.

Es iſt auch menſchlich erklärlich, wenn ſich Beſtrebungen bemerkbar machen, den Verpflichtungen, die ein Patentſchutz auferlegt, aus dem Wege zu gehen, mit anderen Worten, ein Patent zu „umgehen". Man kann dieſe Beſtrebungen keinesfalls unter allen Umſtänden als unlauter und verwerflich bezeichnen. Man muß ſich bei der Beurteilung dieſer Frage von Sentimentalitäten durchaus frei halten; hier darf nicht Herz und Gemüt, ſondern nur der Verſtand und das Recht, und zwar das geſetzliche Recht, nicht das Gefühlsrecht, das entſcheidende Urteil fällen. Und das geſetzliche Recht iſt durch unſere Patentgeſetzgebung feſtgelegt und kommt im Einzelfall zum Ausdruck durch den im Patentanſpruch klar formulierten Patentſchutz. Was dieſer verbietet, iſt nicht erlaubt, was er nicht verbietet, iſt erlaubt. Und was das Geſetz hier nicht verbietet, alſo erlaubt, kann nicht unſittlich ſein, iſt vielmehr ſittlich einwandfrei. Das muß in dieſem Falle ſelbſt der zugeſtehen, der, wie ich, nicht unter allen Umſtänden und in allen Lebenslagen das für ſittlich einwandfrei hält, was nicht ausdrücklich im Geſetz verboten iſt.

Daß bei den berechtigten Beſtrebungen, die Schranken, die ein Patent ſetzt, ohne Verſtoß gegen das Geſetz beiſeite zu ſchieben und den gewollten Endzweck auf anderem Wege zu erreichen, als er in dem geſetzlich geſchützten Verfahren genau vorgezeichnet iſt, die materiellen Intereſſen eines Patentinhabers Not leiden können, iſt eine für letzteren unangenehme Begleiterſcheinung, für die man ſehr wohl ein menſchliches Bedauern haben kann. Aber ſchließlich hört im gewerblichen Leben die Gemütlichkeit auf, und zwar nicht nur bei denen, die einem Patent aus dem Wege zu gehen ſuchen, ſondern auch bei den Erfindern, die ihre Anſprüche, die berechtigten und auch die vielfach unberchtigten, mit aller Kraft und allen Mitteln durchzuſetzen ſuchen.

Wir haben oben geſagt, daß wir uns zu Herrn Winde mit unſerer Anſchauung über das Bergſten-Patent in keiner unüberbrückbaren, ſondern nur in einer relativen, lediglich in der Verſchiedenheit der begründenden Motive wurzelnden Gegenſätzlichkeit befinden. Wir und viele andere beurteilen die rechtlichen Anſprüche des Herrn Bergſten und anderer Patentinhaber lediglich mit der kühlen Vernunft, rein ſachlich, unter Ausſchaltung alles Perſönlichen, während Herr Winde ſich mehr in die Seele des Erfinders hineinverſetzt und bei der Beurteilung von deſſen angeblichen Patentrechten ein gutes Teil mitfühlender Saiten anklingen läßt. Die Schwäche bzw. die Beſchränktheit des Bergſtenſchen Patentanſpruches erkennt Herr Winde ja auch ohne weiteres an und damit ohne weiteres die berechtigten Intereſſen der angeblichen Patentverletzer.

Herr Winde ſagt: „Zufälligerweiſe hat Bergſten . . . . in dem Patentanſpruch leider nicht die zutreffendere und genügend weitgehende Form gewählt. Hätte er den Schutzanſpruch, wie es eigentlich ſein müßte, in der Weiſe begrenzt, daß er z. B. geſagt hätte: Gärbottiche aus Aluminiumblech oder einer Aluminiumlegierung, der mit einem Außenmantel umgeben iſt, dergeſtalt, daß der Behälter zwiſchen dem Außenmantel durch eine Iſolierſchicht gegen ſchädigende Einwirkungen geſichert iſt, dann hätte er nicht die bittere Erfahrung machen müſſen, daß der Kernpunkt ſeiner Erfindung ſofort Gelegenheit zur Umgehung geboten hätte."

Wir wollen dahingeſtellt ſein laſſen, ob Herr Bergſten durch eigene Schuld bzw. die ſeines Sachwalters es unterlaſſen hat, einen ſo weitgehenden Anſpruch zu erheben und ſich mit dem erheblich und weſentlich beſchränkten Anſpruch, wie er ihm in ſeinem Patent zuerkannt wurde, begnügt hat, oder ob die urſprünglich weiter gehenden Forderungen im Laufe der Verhandlungen auf das im Patentanſpruch gekennzeichnete Maß eingeſchränkt worden ſind, weil nach der überzeugung des Patentamtes die weitergehenden Forderungen unberechtigt und unbegründet waren. Jedenfalls dürfen wir uns bei der Beurteilung der Frage nur auf das ſtützen, was Herrn Bergſten patentiert worden iſt, und nicht auf das, was er ſich im Intereſſe der umfaſſendern Tragweite ſeiner Anſprüche hätte patentieren laſſen ſollen.

Und der geſetzlich zur Tatſache gewordene Patentanſpruch Bergſtens lautet ausſchließlich auf einen:

„Gärbehälter aus Metall, insbeſondere für die Brauerei, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenmantel des Behälters aus Aluminiumblech oder einer Aluminiumlegierung und der Außenmantel aus anderem Metall beſteht, und daß zugleich beide Mäntel durch Hartgummi, Aſphalt oder andere die Elektrizität nicht leitende Stoffe iſoliert ſind."

Der patentierte Bergſten-Bottich muß alſo:

1. ein **Gär**behälter ſein,
2. aus zwei Mänteln beſtehen, von denen der Innenmantel unbedingt aus Aluminiumblech oder einer Aluminiumlegierung, der Außenmantel dagegen aus einem anderen Metall beſtehen muß, und
3. müſſen zugleich beide Mäntel durch einen die Elektrizität nicht leitenden Stoff iſoliert ſein.

Es fallen alſo nach den Grundſätzen, nach denen ich die Weſenheit des Patentes im allgemeinen und auch im vorliegenden beſonderen Falle auffaſſe, nicht unter den Begriff des „patentierten Bergſtenbottichs":

Gärbehälter aus anderem Metall außer Aluminium bzw. einer Aluminiumlegierung,

Gärbehälter aus Aluminium ohne Ummantelung,

Gärbehälter aus Aluminium mit einem äußeren Aluminiummantel,

Gärbehälter aus Aluminium mit einem Außenmantel aus Nichtmetall, z. B. Mauerwerk oder Zementbeton,

Gärbehälter aus Aluminium mit einem Außenmantel aus einem anderen Metall, bei denen nicht zugleich beide Mäntel durch einen die Elektrizität nicht leitenden Stoff iſoliert ſind.

Bergſten hatte bei ſeinen Anſprüchen, das kann man aus den Verhandlungen ſchließen, von denen in der in Nr. 32 der Wochenſchrift veröffentlichten Zuſchrift ein Niederſchlag gegeben iſt, wohl mit einiger Sicherheit ſchließen, ausſchließlich einen Aluminiumbottich mit einem Außenmantel aus einem anderen Metall im Auge. Und auch dieſer war nicht neu; das beweiſt die Entgegenhaltung der britiſchen Patentſchrift aus dem Jahre 1901, die einen Gärbehälter aus Eiſen mit einem inneren Aluminiumbelag behandelte. Der Punkt, um den ſich alles drehte, war die Vermeidung der Gärungsſtörungen — das war der techniſche Fortſchritt, den das Patentamt ſchließlich in der Bergſtenſchen Erfindung erblickte —, die auftraten bei Verwendung eines Gärbehälters, deſſen innere

Aluminiumauskleidung mit dem eiſernen Mantel direkt in Verbindung ſei, und zwar infolge Auftretens elektriſcher Ströme.

Das Auftreten dieſer elektriſchen Ströme ſoll die Bergſtenſche Iſolierung verhindern. Daß lediglich dies der Zweck der Iſolierung ſein ſollte, der für den Patentgeber maßgebend war, beſagt auch die nähere Charakteriſierung der Iſolierungsmaſſe, die wie ausdrücklich geſagt wird, aus die Elektrizität nicht leitenden Stoffen beſtehen ſoll.

Wo alſo ein Auftreten elektriſcher Ströme ausgeſchloſſen iſt, entfällt die Bedeutung der Iſolierungsmaſſe als die Elektrizität nicht leitendes Medium. Das iſt zum Beiſpiel der Fall bei Aluminiumbottichen, deren äußerer Mantel aus reinem Mauerwerk irgendwelcher Art beſteht oder deſſen Mauerwerk ſo beſchaffen iſt, daß nirgends irgendein anderen Zwecken dienender Metallteil, der etwa mit dem Mauerwerk in irgendeiner Beziehung ſteht — ich denke dabei an Eiſenbeton — mit dem Aluminium **direkt** in Verbindung iſt.

Wollte man die Tragweite des Bergſten-Patentes anders auslegen und womöglich ausſchlaggebend gipfeln laſſen in dem das Aluminium iſolierenden Überzug, dann fielen alle Aluminiumgärgefäße, die bislang in der Brauerei aufgeſtellt ſind oder in Zukunft aufgeſtellt werden, unter das Bergſten-Patent. Denn niemand wird die Aluminiumbottiche ohne Ummantelung aufſtellen, man müßte denn die Dicke des Aluminiumbleches ungewöhnlich ſtark wählen, was den Bottich wegen des Preiſes unmöglich machen würde, und ſelbſt dann würde kaum jemand einen Aluminiumbottich ohne ſchützenden Anſtrich laſſen.

Aber auch trotz eines Mantels aus Mauerwerk würde man das Aluminium gegen das Mauerwerk mit irgend einem Schutzanſtrich verſehen, und das würde ſelbſt der wiſſenſchaftlich ungebildetſte Praktiker tun, der in ſeinem Leben noch nichts von elektriſchen Strömen oder elektrolytiſchen Erſcheinungen gehört hätte, ohne ſich dabei einzubilden, er habe damit einen neuen, den Fortſchritt fördernden Gedanken gehabt. Das iſt lediglich Sache der alltäglichen Erfahrung, zumal in der Brauerei.

Es iſt ohne weiteres klar, daß es keines großen Zwanges bedürfte, unter dieſen Umſtänden auch die Aluminiumlagerfäſſer, die in der Brauerei doch auch ſchon eine Stätte gefunden haben, unter das Bergſtenſche Patent fallen zu laſſen.

Kurz und gut — eine derartige ſchrankenloſe Auslegung des Bergſten-Patentes würde die Einführung des Aluminiums als Material für Gär- und Lagerbehälter ganz außerordentlich erſchweren, ja für viele direkt unmöglich machen. Durch das Bergſten-Patent wäre die Benutzung des Aluminiums zu Gärgefäßen einfach in der Hand des Patentinhabers monopoliſiert. Das kann aber auf keinen Fall die Abſicht des Patentgebers geweſen ſein, weil es dem Sinne der Patentgeſetzgebung ſchnurſtracks zuwiderlaufen würde.

Ich und jeder gerecht Denkende, wir ſind für lückenloſen Schutz des rechtmäßigen geiſtigen Eigentums der Erfinder und für bedingungsloſe Beſtrafung der Verletzung der Erfinderrechte, wie ſie durch die Patentierung einwandfrei garantiert ſind.

In dieſem Sinne kann ich mir den Ruf des Herrn Winde: Das muß anders werden, damit jedem Erfinder ſeine Rechte gewahrt bleiben! ohne weiteres zu eigen machen. Ich erweitere dieſen Ruf aber auch nach der anderen Seite, indem ich noch hinzufüge: Das muß anders werden, damit auch die Rechte der Induſtrie gewahrt und dieſe vor unberechtigten und zudem den Fortſchritt unterbindenden Anſprüchen der Erfinder und Patentinhaber bewahrt bleibt!

Windiſch.

Literatur.

Chemie der Hefe und der alkoholiſchen Gärung. Von Hans Euler, Profeſſor an der Univerſität Stockholm, und Paul Lindner, Profeſſor am Inſtitut für Gärungsgewerbe, Berlin. Mit 2 Kunſtdrucktafeln und zahlreichen Textabbildungen. 1915. Akademiſche Verlagsgeſellſchaft m. b. H. Leipzig 1915.

Das vorliegende, bei Ausbruch des Krieges ſchon gedruckte Werk wäre vielleicht erſt nach Beendigung desſelben vom Verlag in den Handel gebracht worden, wenn nicht der Gegenſtand der Bearbeitung, der Hefenorganismus, plötzlich zu ſo unerwarteter volkswirtſchaftlicher Bedeutung gelangt wäre, durch ſeine Fähigkeit, aus Zucker und anorganiſchen Nährſalzen Eiweiß und Fett aufzubauen und unſere Nährſtofferzeugung gewiſſermaßen unabhängig zu machen von dem Kreislauf der natürlichen Vegetationsperioden. Der Chemismus der Hefe oder richtiger der vielen Hefenarten mit ihren verſchiedenen Eigenſchaften rückt dadurch naturgemäß in den Vordergrund des Intereſſes aller mit dem Gärungsgewerbe in Beziehung ſtehenden Forſcher und Praktiker. Wenn auch die im Laufe des Kriegsjahres herausgekommenen Neuerungen, die ſich um das Stichwort Nährhefe gruppieren, nicht mehr Aufnahme finden konnten, ſo ſind doch die grundlegenden Tatſachen — Ernährung der Hefe mit Ammonſalzen als alleiniger Stickſtoffquelle — ſchon durch Wort und Bild angedeutet.

Der zurzeit im Felde ſtehende Verfaſſer des chemiſchen Teils, der als gründlicher Kenner und Bearbeiter gärungschemiſcher Probleme längſt Anerkennung gefunden hat, hat es für zweckmäßig erachtet, auch einem Vertreter der botaniſchen Wiſſenſchaft von der Hefe das Wort zu erteilen. Durch dieſe Zuſammenarbeit hat das ganze Werk eine gewiſſe Abrundung bekommen, die ſicher von den meiſten Leſern gut aufgenommen werden dürfte. Während der Chemiker die Tatſachen durch Analyſenzahlen belegen muß, ſteht dem Botaniker das mikroſkopiſche Bild als Urkunde zur Seite. Solche botaniſchen Urkunden hat Herr Lindner an verſchiedenen Stellen des Textes ſowie auf zwei prächtig ausgeführten Kunſtdrucktafeln niedergelegt.

Der Umfang des Buches einſchließlich eines ausführlichen Namen- und Sachregiſters iſt 350 Seiten. Die Darſtellung iſt durchweg wiſſenſchaftlich gehalten, jedoch ſo, daß auch ein Praktiker ohne Mühe folgen kann. Der Akademiſchen Verlagsgſellſchaft m. b. H. in Leipzig gebührt die Anerkennung, das Werk aufs beſte ausgeſtattet zu haben.

Nachſtehend geben wir noch das Vorwort und die Inhaltsangabe:

Vorwort. Kein Gebiet der gegenwärtig ſo mächtig aufblühenden Biochemie iſt in den letzten Jahren ſo intenſiv bearbeitet worden, wie das der Chemie der alkoholiſchen Gärung. Aus der Literatur der letzten Jahrzehnte erkennt man leicht, wie enorm befruchtend die Buchnerſche Entdeckung der Zymaſe gewirkt hat. Beim Studium des Hefenpreßſaftes iſt das eine Problem nach dem anderen aufgetaucht, die eine wichtige Beobachtung nach der anderen iſt gemacht worden, und dieſe neuen Tatſachen haben dann zu allgemeinen Geſichtspunkten von dauerndem Wert geführt.

Gerade jetzt ſtehen wir in einer Periode der lebhafteſten Diskuſſion über den Mechanismus der alkoholiſchen Gärung. Aber noch iſt das Ziel nicht erreicht, die Tatſachen ſcheinen zu einer lückenloſen Darſtellung des Gärprozeſſes noch nicht auszureichen. In dieſem Zeitpunkt ein Buch über die alkoholiſche Gärung zu ſchreiben, kann vielleicht als eine undankbare Aufgabe erſcheinen. Aber einerſeits pflegt gerade in einer Periode ſtrittiger Theorien und ungeklärter Tatſachen eine Sichtung des experimentellen Materiales und der theoretiſchen Deutungen von Nutzen zu ſein nicht nur für alle, welche ſich über den Stand des Gebietes unterrichten wollen oder müſſen, ſondern auch für diejenigen, welche an der Forſchung teilnehmen. Andererſeits ſind in den letzten Jahren einige Tatſachen und Geſetzmäßigkeiten gefunden worden, welche im ganzen Gebiet eine ſo zentrale Rolle ſpielen, daß auch aus dieſem Grunde eine neue Bearbeitung notwendig erſcheint.

Vor allem ſollte betont werden, daß die alkoholiſche Gärung zwar teilweiſe von der lebenden Zelle abgetrennt werden kann, aber doch in jeder Hinſicht mit dem geſamten Zellenleben, ganz beſonders mit dem Wachstum, aufs innigſte verknüpft iſt. Um ſo notwendiger erſchien es, im engſten Anſchluß an die alkoholiſche Gärung die chemiſchen Vorgänge in der Zelle überhaupt zu behandeln und ſo eine, wenn auch gedrängte, ſo doch abgerundete Darſtellung der Vorgänge in der Hefe zu geben, ſoweit dieſelben vom chemiſchen Standpunkt aus behandelt werden können.

Es wurde deswegen die Nahrungsaufnahme der Hefe im 11. Kapitel eingehend beſprochen, und dem Energieumſatz ſowie der Zellvermehrung wurden eigene Abſchnitte gewidmet. Auch die Vergiftungserſcheinungen haben für die Erkenntnis des Zellenlebens ſo wichtige Aufſchlüſſe geliefert, daß ſie in einer „Chemie der Gärung" nicht unberückſichtigt bleiben durften.

Die Beziehungen der Gärungschemie zu den übrigen biologiſchen Wiſſenſchaften ſind außerordentlich mannigfache. Mit Recht hat vor kurzem H. Wahl daran erinnert, welchen Einfluß ſchon Paſteurs gärungschemiſche Arbeit: „Etudes sur la bière" auf einen großen Teil der modernen Naturforſchung und Medizin gehabt hat. Noch heute bildet die Lehre von der alkoholiſchen Gärung das am exakteſten ausgearbeitete Kapitel der Mikrobiologie, und es verdient die Gärungschemie nicht minder als früher die Aufmerkſamkeit des Biologen und des experimentellen Mediziners.

Mit der vorliegenden Schrift wollen wir uns aber nicht nur an diejenigen wenden, welche an der chemiſch-wiſſenſchaftlichen Erforſchung des Zuckerzerfalles und des Zellenlebens teilnehmen. Gerade im Gebiet der techniſchen Mykologie iſt frühzeitig erkannt worden, daß die Wiſſenſchaft die beſte Praxis iſt, und wir hoffen alſo durch dieſe Monographie denjenigen, welche in der Gärungstechnik ſtehen oder ſich ihr zuwenden wollen, einen Einblick in die Grundlage ihres Gebietes zu geben, und wenn die Verfaſſer die Leſer dieſes Buches um Vorſchläge zu Ergänzungen und Verbeſſerungen erſuchen, ſo denken ſie damit nicht zum wenigſten an diejenigen, welchen die Erfahrungen der Praxis zur Verfügung ſtehen.

Es ſchien uns zweckmäßig, den chemiſchen Betrachtungen auch einen Abſchnitt einzufügen, der die Hefe in ihrer mikroſkopiſchen Eigenart nach Form und Inhalt vor Augen führt und ihre Stellung im Pilzſyſtem behandelt. Es kam dabei naturgemäß nur eine ganz allgemein gehaltene Darſtellung in Frage. Statt langer morphologiſcher Beſchreibungen haben wir eine größere Anzahl Hefenbilder gebracht, aus denen der Beſchauer vieles ſelbſt herausleſen kann. Vor allem aber wird er ſich davon überzeugen laſſen, daß die Mikrophotographie ein unentbehrliches Hilfsmittel für das Studium der Mikroben darſtellt, und daß unſere Kulturmethoden bzw. die mikroſkopiſchen Präparate um ſo höher bewertet werden müſſen, je mehr ſie gute Aufnahmen möglich machen. Daß bei dieter Sachlage auch kurz auf die Methodik der mikroſkopiſchen Hefeforſchung eingegangen werden mußte, ergibt ſich von ſelbſt.

Im ſyſtematiſchen Teil kam es nicht ſo ſehr auf die Hervorhebung der Einteilungsprinzipien an, als auf Aufgaben über das natürliche Vorkommen der einzelnen Hefenarten und über ihr Gärvermögen. Da der Stammbaum der Hefen nicht auf gärende Arten zurückführt, tritt uns das Gärvermögen nicht als etwas unbedingt Notwendiges, ſondern nur als eine für die eine oder andere Art zweckmäßige Anpaſſungserſcheinung entgegen. Beſonderes Intereſſe bieten die bis zur Symbioſe ſich ſteigernden Anpaſſungen der Hefe an den tieriſchen und menſchlichen Organismus. Leider verſagen hier zumeiſt unſere Kulturmethoden, ſo daß wir auch über den Chemismus dieſer ſymbiotiſchen Hefen nicht ſo leicht etwas erfahren werden.

Die Darſtellung der Syſtematik und Morphologie der Hefe, der Einteilung der Hefen und der Beſtimmung ihrer Artmerkmale hat P. Lindner übernommen, während H. Euler die übrigen Karitel ausgearbeitet hat.

Der Verfaſſer des chemiſchen Teiles möchte auch hier dankbar der Mitarbeit ſeiner Frau Beth gedenken, welche auch an ſeinen Unterſuchungen ſich lebhaft beteiligt und nach der Abreiſe des Verfaſſers zu ſeinem Truppenteil die Anfertigung des Regiſters allein übernommen hat.

München u. Berlin, im Auguſt 1914.

H. Euler. P. Lindner.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64 b. H. 66 157. Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Flaſchen. Holſtein & Kappert, Maſchinenfabrik „Phönix" G. m. b. H., Dortmund. 21. April 1914.

Kl. 64 b. J. 16 671. Vorrichtung zum Reinigen von Bierrohrleitungen mittels Sand und Druckwaſſer. Emil Joppe, Beuthen, Oberſchleſ., Hindenburgſtr. 15. April 1914.

Kl. 64 b. L. 40 941. Flaſchenſpülmaſchine. T. Lampe u. F. Przeciechowski, Warſchau; Vertr.: C. von Oſſowski, Pat.-Anw., Berlin W. 9. 2. Dez. 1913.

Kl. 64 b. M. 56 599. Ventil zum ſelbſttätigen Regeln des Zulaufs der Zuſatzflüſſigkeit bei Flaſchenfüllmaſchinen. Hugo Mosblech, Cöln-Ehrenfeld. 20. Juni 1914.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6 f. Nr. 284 281. Vorrichtung zum Entpichen und Pichen bzw. Anwärmen und Leimen von Fäſſern. Fa. Wm. Arnemann, Hamburg. 7. Februar 1913. A. 23 456.

Kl. 64 b. Nr. 284 454. Flaſchenfüll- und Verſchließmaſchine mit um eine ſenkrechte Achſe drehbarem Flaſchengeſtell. Kaſimier Fuk, Wien; Vertr.: O. Cracoanu, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 23. April 1912. F. 34 338.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6 b. Nr. 626 752. Vorrichtung zum Zufügen des Nachgußwaſſers auf den Würzeſpiegel. Robert Hoffmann, Ortelsburg, Oſtpr. 29. September 1913. H. 63 047.

Kl. 64 a. Nr. 627 383. Flaſchenverſchluß. A. Däberitz, Dresden, Bergmannſtr. 11. 3. Februar 1915. D. 28 407.

Kl. 64 b. Nr. 627 214. Anordnung der Flaſchenbodenbürſten an Flaſchenbürſtmaſchinen. Brauereimaſchinenfabrik Rudolph & Co., Fürth i. Bayern. 22. Januar 1915. B. 71 915.

Kl. 64 b. Nr. 627 220. Einweichrad für Flaſchenreinigungsvorrichtungen. Brauereimaſchinenfabrik Rudolph & Co., Fürth i. Bayern. 16. Febr. 1915. B. 72 087.

Kl. 64 b. Nr. 627 221. Strebenloſer Flaſchen-Einweichapparat. Brauereimaſchinenfabrik Rudolph & Co., Fürth i. B. 16. Februar 1915. B. 72 088.

Kl. 64 b. Nr. 627 298. Vorrichtung zum raſchen, leichten und bequemen Entfernen von Korken oder andern Gegenſtänden, die in das Innere von Flaſchen oder ſonſtigen Gefäßen geraten ſind. Julius Eichaker, Grenzach, Amt Lörrach. 16. März 1915. E. 21 729.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 64 b. Nr. 506 390. Vorrichtung zum Befeſtigen von Flaſchenbürſten uſw. Seitz-Werke Theo & Geo Seitz, Kreuznach. 11. April 1912. S. 27194. 18. März 1915.

21. Auguſt 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 34.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Der Endvergärungsgrad der Biere, ſeine Regelung und ſeine Beziehungen zum Bottich- und Ausſtoßvergärungsgrad der Biere. S. 285.
Die Entwicklung des Brauereigewerbes. S. 289.
Zum Patentverletzungsprozeß Bergſten. S. 291.
Patent-Angelegenheiten. S. 292.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Der Endvergärungsgrad der Biere, ſeine Regelung und ſeine Beziehungen zum Bottich- und Ausſtoßvergärungsgrad der Biere.

Von Prof. Dr. **Karl Windiſch**, Hohenheim.

Als Endvergärungsgrad der Biere bezeichnet man den Vergärungsgrad, den die Biere erreichen, wenn die Geſamtmenge der darin enthaltenen vergärbaren Zuckerarten wirklich vergoren iſt. Biere, die dieſen Vergärungsgrad erreicht haben, nennt man endvergoren. Wenn der Praktiker vom Vergärungsgrad des Bieres ſpricht, meint er ſtets den *ſcheinbaren* Vergärungsgrad der aus der Stammwürze und dem ſcheinbaren Extrakt des Bieres, d. h. der Saccharometeranzeige des Bieres berechnet wird; in gleicher Weiſe iſt auch der Endvergärungsgrad, von dem hier die Rede ſein ſoll, ein ſcheinbarer.

Es gibt Brauereien, die dem Endvergärungsgrad ihrer Biere alle Beachtung ſchenken und von Zeit zu Zeit die Würzen auf ihren Endvergärungsgrad prüfen oder prüfen laſſen; ihre Zahl iſt aber äußerſt gering. In den meiſten Brauereien wird der Endvergärungsgrad der Biere unberückſichtigt gelaſſen oder doch bei weitem nicht ſeiner Bedeutung nach gewürdigt. Ungezählten Brauern iſt der Begriff „Endvergärungsgrad“ nicht geläufig, viele haben ihn überhaupt noch nicht gehört. Es wäre dringend erwünſcht, wenn hier Wandel geſchaffen würde, denn die Wichtigkeit des Endvergärungsgrades für die Haltbarkeit und den Wohlgeſchmack der Biere tritt immer mehr zutage.

Der Endvergärungsgrad gibt uns ein zuverläſſiges Maß für den Gehalt der Würze an vergärbarem Zucker. Je höher der Endvergärungsgrad einer Würze iſt, um ſo höher iſt ihr Gehalt an vergärbarem Zucker, und umgekehrt. Dieſes Merkmal iſt viel ſicherer und zuverläſſiger als die Beſtimmung der ſogenannten Rohmaltoſe auf chemiſchem Wege. Man beſtimmt den Endvergärungsgrad, indem man die Würze oder das Bier mit viel gärkräftiger, abgepreßter Bierhefe bei hoher Temperatur (20 ° R.) zu Ende vergären läßt und den ſcheinbaren Extrakt (die Saccharometeranzeige) der endvergorenen Flüſſigkeit feſtſtellt.

Aus dem Umſtand, daß der Endvergärungsgrad ein Maß für den Gehalt der Würze an vergärbarem Zucker iſt, leuchtet ſeine Wichtigkeit für die Beſchaffenheit des Bieres ohne weiteres ein. Der vergärbare Zucker wird bei der Bottich- und Faßgärung größtenteils, bisweilen ganz, in Alkohol umgewandelt; das Verhältnis von Alkohol zu Extrakt im Bier iſt aber von großer Bedeutung für den Wohlgeſchmack des Bieres, nicht ſelten auch für ſeine Haltbarkeit und Schaumhaltigkeit.

Der Endvergärungsgrad der Biere ſoll weder zu hoch, noch zu niedrig ſein. Iſt er ſehr hoch, enthält alſo die Würze ſehr viel vergärbaren Zucker, ſo können in der Praxis zwei Fälle eintreten. *Erſter Fall*: Der in der Würze vorhandene Zucker wird bei der Bottich- und Faßgärung ganz oder größtenteils vergoren. Dann hinterbleibt in dem fertigen Bier zu wenig Extrakt, es ſchmeckt unter Umſtänden dünner, als ſeinem Stammwürzegehalt entſpricht, auch kann die Schaumhaltigkeit darunter leiden. Dieſe Beſchaffenheit wird bei ſchwach eingeſottenen Bieren deutlicher in Erſcheinung treten als bei ſtärkeren Bieren. Hochvergorene oder endvergorene Biere von hohem Endvergärungsgrad nehmen überhaupt leicht einen wenigen Charakter an, der zu dem Charakter der meiſten Biertypen nicht paßt. *Zweiter Fall*: Der in der Würze vorhandene Zucker wird nur teilweiſe vergoren, es verbleibt ein größerer Teil davon unvergoren in dem fertigen Bier. Ein ſolches Bier wird ſüßlich und unter Umſtänden vollmundig ſchmecken, es wird aber in bezug auf die Haltbarkeit nicht den Anforderungen genügen. Einmal wird das Bier, namentlich wenn es dünn eingebraut iſt, wenig Alkohol enthalten; ſchwerer wiegt aber der Umſtand, daß der Zucker ein vorzüglicher Nährſtoff für alle im Bier vorkommenden Organismen iſt. Kulturhefe und wilde Hefen, die nur in wenigen filtrierten, abgefüllten, nicht paſteuriſierten Bieren fehlen, vergären den Zucker in den abgefüllten Bieren, vermehren ſich, bilden einen Bodenſatz und trüben das Bier ſchließlich. Sind Milchſäurebakterien, wie ſo häufig, im Bier vorhanden, ſo vergären dieſe den Zucker zu Milchſäure, trüben das Bier und machen es ſauer.

Ein zu niedriger Endvergärungsgrad iſt ebenfalls unerwünſcht. Biere mit zu niedrigem Endvergärungsgrad enthalten ſtets wenig Alkohol, das Verhältnis von Alkohol zu Extrakt iſt für den Geſchmack nicht zuſagend, und die Biere ſchmecken gern pappig. Wir haben die Erfahrung gemacht, daß Biere mit ungewöhnlich niedrigem Endvergärungsgrad dünner ſchmeckten als ſolche mit höherem Endvergärungsgrad bei gleicher Stammwürze.

Über die Höhe des Endvergärungsgrades, den man als normal anzuſehen hat, beſtehen keine beſtimmten Abmachungen oder feſtſtehende Regeln. Die Brauereilehrbücher ſchweigen ſich darüber aus, auch in der Zeitſchriftenliteratur findet man nur wenig darüber. In den dort mitgeteilten Bieranalyſen fehlt der Endvergärungsgrad oft. Man könnte glauben, die Biere aus berühmten Brauſtätten in den bekannten Biermittelpunkten könnten einen Anhaltspunkt dafür geben, welchen Endvergärungsgrad die einzelnen Biertypen haben ſollen. Auf dieſem Weg kommt man aber nicht weit, denn ſoweit die Endvergärungsgrade bekannter und als typiſch anerkannter Biere feſtgeſtellt worden ſind, findet man eine große Mannigfaltigkeit. Man kann daraus ſchließen, daß ſelbſt in berühmten Brauſtätten bis jetzt noch nicht zielbewußt auf einen beſtimmten Endvergärungsgrad der Biere hingearbeitet wird. Nur ſoviel ſteht feſt, daß helle Biere einen höheren Endvergärungsgrad haben ſollen und in der Regel auch haben als dunkle Biere.

Nach meiner Meinung gehört die Beſtimmung des Endvergärungsgrades zu jeder vollſtändigen Bierunterſuchung; ohne Kenntnis des Endvergärungsgrades kann man ſich kein klares Bild von der chemiſchen Zuſammenſetzung einer Würze oder eines Bieres machen. Daß der Endvergärungsgrad im Zuſammenhalt mit dem Ausſtoßvergärungsgrad auch für die Beurteilung der Biere bezüglich ihrer Haltbarkeit von Wichtigkeit iſt, wurde bereits erwähnt. Seit Jahren ſchenke ich dem Endvergärungsgrad der Biere große Aufmerkſamkeit, und ich weiſe die mit dem Hohenheimer Inſtitut arbeitenden Brauer regelmäßig auf dieſen Punkt hin. Die Würze jedes Probeſuds, der bei Brauereireviſionen ausgeführt wird, wird auf den Endvergärungsgrad unterſucht, ebenſo alle Biere, die zur chemiſchen und biologiſchen Unterſuchung eingeſandt werden. Mehrere uns angeſchloſſene Brauereien haben die Bedeutung des Endvergärungsgrades erkannt und laſſen ihre Würzen und Biere regelmäßig darauf unterſuchen, namentlich, wen ein neues Malz zum Verſieden kommt. Wir haben infolgedeſſen in den letzten Jahren mehrere tauſend Würzen und Biere auf ihren Endvergärungsgrad geprüft und reiche Erfahrungen auf dieſem Gebiet geſammelt. Unter den Bieren befanden ſich gute und ſchlechte, haltbare und raſch ſich trübende, ſtark und ſchwach eingebraute.

Auf Grund dieſer Erfahrungen möchte ich folgende Endvergärungsgrade als normal anſehen:

für helle Biere	72—75 pCt.
für dunkle Biere	67—70 „

Im allgemeinen können ſtärkere Biere einen höheren Endvergärungsgrad vertragen, doch ſoll er bei ſehr dünnen Bieren (8 pCt. Stammwürze) auch nicht zu niedrig ſein. Übrigens kommt es hier auf 1 pCt. mehr oder weniger in der Regel nicht an.

In dieſem Jahr iſt der Endvergärungsgrad der Biere faſt allgemein zu hoch; dies trifft beſtimmt in allen den Betrieben zu, die jahraus, jahrein, ohne jede Rückſicht auf die Beſchaffenheit des Malzes, dasſelbe Maiſchverfahren anwenden. Die Urſache liegt an den Malzen aus 1914er Gerſten. Die Gerſten des vorigen Jahres wuchſen durchweg vorzüglich und gaben gut gelöſte, diaſtaſereiche Malze, die ſeit mehreren Jahren nicht mehr da waren. Dazu kam, daß die 1914er Malze auf der Darre leicht Farbe fingen und deshalb vielfach ſehr niedrig abgedarrt wurden; unſere Mälzer ſind bei weitem nicht alle Künſtler, die auf der Tenne und auf der Darre jede Gerſte ſo behandeln, wie ſie es verlangt. Gut gelöſte, beſonders überlöſte, niedrig abgedarrte Malze geben zuckerreiche Würzen und damit Biere von hohem Endvergärungsgrad. So iſt es verſtändlich, daß wir heuer viele Biere mit ungewöhnlich hohem Endvergärungsgrad, zum Teil weit über 80 pCt., in Händen hatten.

Regelung des Endvergärungsgrades durch das Maiſchverfahren.

Wenn man weiß, daß der Endvergärungsgrad nur eine andere Ausdrucksweiſe für den Gehalt der Würzen an gärfähigem Zucker iſt, ſo verſteht man ohne weiteres, daß der Endvergärungsgrad beim Maiſchen gemacht und durch das Maiſchverfahren geregelt wird. Man kann die beim Abbau der Stärke durch die Diaſtaſe und die anderen Kohlenhydratenzyme entſtehenden Erzeugniſſe in drei Gruppen einteilen:

1. Erzeugniſſe, die mit Jod gefärbte Verbindungen geben: Lösliche Stärke, Amylodextrine, Erythrodextrine; die beiden erſten geben mit Jod blaugefärbte, die Erythrodextrine rotgefärbte Verbindungen.
2. Erzeugniſſe, die mit Jod farbloſe Verbindungen eingehen: Achroodextrine, ev. Maltodextrine.
3. Erzeugniſſe, die kein Jod aufnehmen: Die Zuckerarten. Die Gruppe 3 enthält im weſentlichen die vergärbaren Stoffe, wenn auch in dieſer Hinſicht die Trennung zwiſchen den Gruppen 2 und 3 nicht ganz ſcharf iſt, inſofern, als auch wohl die ev. Maltodextrine wenigſtens mit kräftigen Hefen teilweiſe vergärbar ſind.

Allgemein anerkannt iſt der Grundſatz, daß die Würze und das Bier Erzeugniſſe der erſten Gruppe nicht enthalten dürfen: Das Bier muß jodnormal ſein. Jodunnormale Biere gelten als durchaus fehlerhaft und können im Betrieb recht große Schwierigkeiten verurſachen. Auch heute noch findet man nicht gerade ſelten jodunnormale Biere. In genug Brauereien hat man keine Jodlöſung oder ſie verkommt unbenutzt in irgendeiner Ecke. Daß es nicht mehr jodunnormale Biere gibt, verdankt man dem Umſtand, daß die Mehrzahl der Malze bei den üblichen Maiſchverfahren ganz von ſelbſt jodnormale Würzen geben.

Mit jodnormalen Würzen und einer befriedigenden Sudhausausbeute ſind viele Brauer vollauf zufrieden; weitere Anſprüche ſtellen ſie nicht an das Maiſchverfahren. Dieſe Anſprüche ſind aber gar zu beſcheiden; ein Maiſchen mit ſo beſchränkten Zielen iſt nur eine grobe Arbeit. Der fortgeſchrittene Brauer muß auch die weniger augenfälligen, nicht durch Farbenreaktionen gekennzeichneten und darum feineren Maiſchvorgänge beherrſchen, er muß auch das Verhältnis der Erzeugniſſe der Gruppen 2 und 3, d. h. den Endvergärungsgrad regeln. Das Verhältnis der jodnormalen, aber unvergärbaren Dextrine zu den vergärbaren Zuckerarten richtig zu geſtalten, ſo daß ein Bier gewonnen wird, das den Anforderungen der Abnehmerkreiſe voll entſpricht, iſt eine Hauptaufgabe des Brauers im Sudhaus.

Drei Faktoren beeinfluſſen die Wirkung der Diaſtaſe auf die Stärke beſonders ſtark: Die Menge der Diaſtaſe, die Zeitdauer der Einwirkung und die Temperatur. Die Menge der Diaſtaſe in einer Maiſche iſt in der Regel eine gegebene Größe, die nur ausnahmsweiſe willkürlich geändert werden kann; ein ſolcher Fall liegt z. B. vor, wenn man einem diaſtaſearmen, ſchwer verzuckernden dunklen Malz ein diaſtaſereiches helles Malz beimiſcht. Die Zeitdauer der Einwirkung der Diaſtaſe auf die Stärke kann ſchon mehr unſeren Zwecken dienſtbar gemacht werden, aber immerhin doch nur in beſchränktem Maße, denn den Maiſchvorgang kann man nicht beliebig verlängern oder verkürzen.

Der mächtigſte Helfer bei der Regelung des Verhältniſſes der unvergärbaren Dextrine zu den unvergärbaren Zuckerarten, des Endvergärungsgrades, iſt uns die Temperatur, die die Maiſchvorgänge faſt unbeſchränkt beherrſcht und die wir vollſtändig in der Hand haben. Die ſogenannte Verzuckerung der Stärke beſteht aus zwei getrennten Vorgängen, die nebeneinander hergehen und auseinander gehalten werden müſſen. Der erſte Vorgang iſt die Verflüſſigung und Dextrinierung der Stärke, d. h. ihre Überführung in Dextrine, auch in ſolche, die mit Jod keine gefärbten Verbindungen mehr geben; der zweite Vorgang iſt die Umwandlung dieſer Dextrine in vergärbaren Zucker, alſo die wirkliche Verzuckerung.

Von Wichtigkeit und großem Wert für unſere Zwecke iſt nun die Tatſache, daß die günſtigſte Temperatur für die Dextrinierung der Stärke nicht mit der günſtigſten Temperatur der Umwandlung der Dextrine in Zucker zuſammenfällt. Die günſtigſte Temperatur für die eigentliche Verzuckerung der verkleiſterten Stärke liegt etwa bei 55—56 ° C. (44—45 ° R.), d. h. bei dieſer Temperatur entſteht in einer beſtimmten Zeit die größte Menge vergärbaren Zuckers. Bei niedrigerer Temperatur wird auch ſchon Stärke verzuckert, aber hauptſächlich nur verkleiſterte Stärke, während rohe Stärke nur wenig abgebaut wird. Daher kommt es, daß beim kalten Vormaiſchen faſt keine, und bei der Eiweißraſt bei 50° C. (40° R.), ſofern ſie auf die ungekochte Maiſche angewandt wird, nur eine geringe Verzuckerung der Stärke ſtattfindet. Bei ſteigender Temperatur nimmt die Zuckerbildung allmählich ab, zuerſt ſehr langſam, ſo daß z. B. bei 62—63 ° C. (50 ° R.) noch viel Zucker entſteht, dann raſcher. Bei 67—68 ° C. (54 ° R.) iſt die Zuckerbildung ſchon recht gering und bei 75—76 ° C. (60—61 ° R.) kaum noch nennenswert.

Die günſtigſte Temperatur für die Verflüſſigung und Dextrinierung der Stärke liegt viel höher als die günſtigſte Temperatur der Zuckerbildung. Die Dextrinbildung erfolgt am raſcheſten und ſtärkſten bei Temperaturen, bei denen die Zuckerbildung bereits erheblich nachläßt, und ſie geht noch bei Temperaturen vor ſich, bei denen die Zuckerbildung faſt gleich Null iſt. Hieraus ergibt ſich die Regel: Wünſcht man die Bildung größerer Zuckermengen, ſo muß man beim Maiſchen die niedrigeren Verzuckerungstemperaturen bis etwa 65 ° C. (52 ° R.) betonen; ſoll die Bildung von vergärbarem Zucker möglichſt in Schranken gehalten werden, ſo ſind die niedrigeren Verzuckerungstemperaturen tunlichſt raſch zu übergehen und iſt die Verzuckerung bei Temperaturen über 67—68 ° C. (54 ° R.), wenn nötig erſt bei 73—75° C. (58—60° R.) vorzunehmen.

Bei der Verarbeitung von 1914er Malzen iſt ein zu hoher Endvergärungsgrad die Regel, es bildet ſich beim normalen Maiſchen zu viel vergärbarer Zucker im Verhältnis zu den Dextrinen. An dem verbreitetſten Maiſchverfahren, dem Zweimaiſchverfahren, möge gezeigt werden, wie es abzuändern oder zu geſtalten iſt, um bei gut gelöſten oder überlöſten hellen Malzen die Zuckerbildung hintanzuhalten. Man maiſcht mit 50° C. (40° R.) ein, zieht alsbald die erſte Teilmaiſche in den Keſſel und heizt ſie tunlichſt raſch auf 73—74° C. (58—59° R.). Bei dieſer Temperatur macht man die Jodprobe und kann, falls noch eine Färbung eintritt, die Temperaturſteigerung etwas verlangſamen; meiſt iſt dies aber gar nicht nötig, ſondern die Maiſche iſt verzuckert, wenn die Temperatur von 75—76° C. (60—61° R.) erreicht iſt. Man heizt die Maiſche weiter, kocht ſie und pumpt ſie auf den Bottich. Von großer Bedeutung für den Endvergärungsgrad iſt die Temperatur, die die vereinigte Maiſche im Bottich nach dem Hinaufpumpen der erſten gekochten Teilmaiſche hat; denn bei dieſer Temperatur bleibt ein großer Teil der Maiſche ſtehen, bis die zweite Teilmaiſche aufgewärmt und gekocht iſt, alſo eine ziemlich beträchtliche Zeit. Soll die Zuckerbildung hintangehalten werden, ſo muß dafür geſorgt werden, daß die Geſamtmaiſche im Bottich nach dem Aufpumpen der erſten gekochten Teilmaiſche eine Temperatur von mindeſtens 67—68° C. (54° R.) hat; je nach der Beſchaffenheit des Malzes muß ſie auch höher gewählt werden. Durch richtige Bemeſſung der Menge der erſten Teilmaiſche iſt jede gewünſchte Temperatur der Geſamtmaiſche im Bottich zu erreichen. Die zweite Teilmaiſche wird, ohne Rückſicht auf die Verzuckerung, zum Kochen erhitzt; abgemaiſcht wird mit etwa 76° C. (61° R.). Wenn die Maiſche auf Ruhe ſteht, ſoll ſie regelmäßig nochmals mit Jodlöſung geprüft werden; iſt ſie nur durch irgendeinen Zufall nicht ganz jodnormal, ſo kann hier noch leicht mit etwas kaltem Malzmehlauszug nachgeholfen werden.

Bei der Verarbeitung von dunklem Malz iſt ähnlich zu verfahren. Wenn es ſich um ein richtig hergeſtelltes dunkles Malz handelt, wird der Endvergärungsgrad der Würze ſchon ganz von ſelbſt entſprechend niedriger als bei hellen Würzen. Beim Maiſchen dunkler Malze iſt die richtige Verzuckerung mit Hilfe der Jodlöſung beſonders ſorgſam zu beachten. Heuer wird, der Not gehorchend, nicht dem eigenen Trieb, bei dunklen Suden vielfach ein Teil helles Malz mitverarbeitet. In dieſen Fällen muß die Bildung von vergärbarem Zucker beim Maiſchen mit beſonderer Sorgfalt hintangehalten werden. Der ungewöhnlich hohe Endvergärungsgrad der dunklen Biere dieſes Jahres iſt wahrſcheinlich in vielen Fällen auf die Mitverwendung von hellem Malz zurückzuführen.

Jedes andere Maiſchverfahren kann ebenfalls ſo abgeändert werden, daß die Zuckerbildung zurückgedrängt und der Endvergärungsgrad herabgedrückt wird. Immer müſſen die Temperaturen bis zu 67—68° C. (54° R.) raſch übergangen und muß die Verzuckerung bei höheren Temperaturen vorgenommen werden.

Ich habe im laufenden Jahr in zahlreichen Brauereien, großen, mittleren und kleinen, bei Gelegenheit von Reviſionen Probeſude durchgeführt und dabei ſtets mein Augenmerk auf den Endvergärungsgrad gerichtet; meiſt gab der zu hohe Endvergärungsgrad hauptſächlich Anlaß zu Reviſionen. Es war erſtaunlich, mit welcher Zuverläſſigkeit der Endvergärungsgrad in beliebiger Weiſe geregelt werden konnte. Man muß nur ſein Malz ſtudieren, einige genaue Probeſude durchführen und die erzielten Würzen auf ihren Endvergärungsgrad unterſuchen oder, wo die Einrichtungen dafür fehlen, unterſuchen laſſen; wo kein beſonderer Betriebskontrolleur für ſolche Zwecke angeſtellt iſt, ſollten die Probeſude unbedingt unter der Leitung eines ſachverſtändigen Beamten einer Brauerei-Verſuchsanſtalt gemacht werden. Es gibt zahlreiche Brauer, die jeden gewünſchten, für ihre Verhältniſſe paſſenden Endvergärungsgrad der Biere erreichen. Solche Probeſude ſollten in jedem Brauereibetrieb, der Anſpruch auf eine geordnete Leitung macht, von Zeit zu Zeit durchgeführt werden, namentlich wenn ein neues Malz zum Verſieden kommt, alſo insbeſondere beim Übergang von einem Gerſtenjahrgang zum anderen. Daß damit eine genaue Feſtſtellung der Sudhausausbeute verbunden wird, erſcheint mir ſelbſtverſtändlich und iſt in vielen Brauereien ſehr angebracht.

Die Verminderung des vergärbaren Zuckers und Erhöhung der Dextrine durch Änderung des Maiſchverfahrens kann eine kleine Verminderung der Extraktausbeute zur Folge haben. Die Dextrinierung und Verzuckerung der Stärke iſt ein hydrolytiſcher Vorgang, ein Abbau oder eine Spaltung der Stärke, bei der dieſe Waſſer aufnimmt und chemiſch bindet. Bei Überführung der Stärke in Zucker iſt die Waſſerbindung ſtärker als bei der Überführung in Dextrine. Aus 100 Gewichtsteilen Stärke entſtehen: 102,8 Gewichtsteile Dextrin (im Mittel), 105,6 Gewichtsteile Maltoſe und 111,1 Gewichtsteile Dextroſe (Glykoſe). Die letztgenannte Zuckerart entſteht im Maiſchvorgang nur in kleinen Mengen. Eine ſtarke Verſchiebung des Verhältniſſes von Zucker zu Dextrin zugunſten der Dextrine kann eine geringe, aber immerhin merkbare Verminderung der Extraktausbeute nach ſich ziehen.

Die vorſtehend beſchriebene Änderung des Maiſchverfahrens genügt in den meiſten Fällen, um den Endvergärungsgrad auf normale Höhe zu bringen. Es geht aber nicht immer. In einem Falle mußte mit Maiſcheresten gearbeitet und in einem anderen Fall ein regelrechtes Springmaiſchverfahren angewandt werden, um den Endvergärungsgrad genügend herabzudrücken. In einem dritten Falle gelang dies überhaupt nicht, da die Einrichtung ein Springmaiſchverfahren nicht zuließ. Das ſind aber nur Ausnahmen, die vorkommen können, wenn das Malz überlöſt und niedrig abgedarrt iſt und der Maiſchkeſſel nur ein langſames Aufheizen der Maiſche ermöglicht. Wenn irgend möglich, ſehe ich in dieſem ungewöhnlichen Jahr von der Empfehlung eines beſonderen Maiſchverfahrens, z. B. des Springmaiſchverfahrens, das beſondere Aufmerkſamkeit erfordert, ab; wegen des Mangels an gelernten, erfahrenen Leuten kommt dabei meiſt nichts Gutes heraus.

Auf eines möchte ich noch aufmerkſam machen: Die Vorderwürze ſoll in der Pfanne recht bald auf 80—85° C. (65—70° R.) erhitzt werden. Die Vorderwürze fließt gewöhnlich mit 73—74° C. (57—58° R.) in die Pfanne, oft auch mit niedrigerer Temperatur. Wenn die Pfanne kalt iſt, kann ſich die Vorderwürze ſo weit abkühlen, daß noch eine recht merkliche Nachverzuckerung, d. h. Umwandlung von Dextrinen in Zucker vor ſich gehen kann. Ich habe dies wiederholt feſtſtellen können.

Endvergärung, Bottichvergärung, Ausſtoßvergärung.

Wenn man einen Brauer fragt, nach welchen Grundſätzen er die Vergärung im Bottich und auf dem Faß regelt, bekommt man meiſt eine unbefriedigende Antwort; oft genug ſind gar keine Grundſätze vorhanden. Man darf wohl ſagen: Eine ordnungsmäßige Regelung der Vergärung im Bottich und Faß iſt nur möglich, wenn man den Endvergärungsgrad berückſichtigt; er muß die ganzen Gärungsverhältniſſe beherrſchen.

Es ſoll zunächſt die Frage erörtert werden, ob das Bier beim Ausſtoß endvergoren ſein ſoll. Erwünſcht wäre dies an ſich gewiß, denn ein endvergorenes Bier, das keinen vergärbaren Zucker mehr enthält, iſt unter ſonſt gleichen Umſtänden haltbarer als ein Bier mit höherem Zuckergehalt; insbeſondere iſt es gegen Hefentrübungen mehr geſchützt. Die Dortmunder Biere ſind meiſt ganz oder nahezu endvergoren, ebenſo die eigentlichen Exportbiere, die lange Wege zurückzulegen haben. Das ſind alles ſtark eingebraute Biere, und auch bei ſonſtigen ſtarken Bieren kann darauf hingearbeitet werden, daß ſie beim Ausſtoß nahezu endvergoren ſind; ſie können deshalb doch einen guten, vollmundigen Geſchmack haben. Bei dünneren Bieren wäre es aber nicht richtig, wenn ſie beim Ausſtoß endvergoren wären; ſolche Biere, die hier und da vorkommen, ſchmecken oft dünn und leer, auch läßt bisweilen die Schaumhaltigkeit zu wünſchen übrig.

Die gewöhnlichen Lagerbiere und auch die meiſten Spezialbiere der württembergiſchen Brauereien ſind nicht endvergoren, und dies wird, ſoweit überhaupt darauf geachtet wird, auch gar nicht angeſtrebt, weil der Geſchmack der endvergorenen Biere, namentlich der ſchwächern, vielfach nicht befriedigte. Gewiegte Praktiker, die ihren Stolz darin ſehen, ein gutes, wohlſchmeckendes, allſeitig gelobtes Bier herzuſtellen, wünſchen, daß das Bier beim Ausſtoß noch kleine Mengen, einige Zehntelprozent, vergärbaren Zucker enthalten. Namentlich dunkle Biere ſollen nicht ganz endvergoren ſein, ſondern noch etwas mehr Zucker enthalten als die hellen Biere. Die dunklen Biere ſollen vollmundig und malzig ſchmecken, wozu ein kleiner Zuckergehalt ganz merklich beiträgt. Sie können einen ſolchen auch beſſer vertragen, weil ſie vielfach an ſich widerſtandsfähiger gegen Trübungen ſind als helle Biere und ein feiner Schleier bei ihnen weniger auffällig und nicht ſo leicht zu erkennen iſt.

Mit folgender Feſtſtellung wird man wohl ziemlich das richtige treffen: Den Anſprüchen bezüglich der Haltbarkeit und des Geſchmacks wird man genügen, wenn man dafür Sorge trägt, daß helle Biere beim Ausſtoß noch 0,2 bis 0,3 pCt., dunkle Biere beim Ausſtoß noch 0,3 bis 0,5 pCt. vergärbaren Zucker enthalten.

Für dieſe Forderung muß nun noch eine dem Praktiker geläufige Ausdrucksweiſe gefunden werden. Dieſe iſt gegeben durch den Unterſchied zwiſchen dem Endvergärungsgrad und dem Ausſtoßvergärungsgrad, der ein unmittelbares Maß für den Gehalt des ausſtoßreifen Bieres an gärfähigem Zucker iſt. Das Verhältnis der Menge des vergärbaren Zuckers im ausſtoßreifen Bier zu dem Unterſchied zwiſchen dem Endvergärungsgrad und dem Ausſtoßvergärungsgrad iſt nicht bei allen Bieren das gleiche, ſondern es wechſelt je nach dem Stammwürzegehalt der Biere. Bei gleichem Unterſchied zwiſchen dem Endvergärungsgrad und dem Ausſtoßvergärungsgrad enthält ein Bier um ſo mehr vergärbaren Zucker, je ſtärker das Bier, je höher die Stammwürze iſt. Damit der (ſcheinbare) Vergärungsgrad um 1 pCt. ſteigt, müſſen folgende Mengen Zucker vergären:

in einem Bier

von 8 pCt. Stammwürze . . .	0,067 pCt.
„ 9 „ „ . . .	0,073 „
„ 10 „ „ . . .	0,081 „
„ 11 „ „ . . .	0,090 „
„ 12 „ „ . . .	0,098 „
„ 13 „ „ . . .	0,106 „

Umgekehrt ſteigt der (ſcheinbare) Vergärungsgrad durch Vergären von 1 pCt. Zucker:

von 8 pCt. Stammwürze um . . .	1,50 pCt.
„ 9 „ „ „ . . .	1,37 „
„ 10 „ „ „ . . .	1,23 „
„ 11 „ „ „ . . .	1,11 „
„ 12 „ „ „ . . .	1,02 „
„ 13 „ „ „ . . .	0,94 „

Wenn ein helles Bier beim Ausſtoß nicht mehr als 0,3 pCt. vergärbaren Zucker enthalten ſoll, ſo darf der Unterſchied zwiſchen dem Endvergärungsgrad und dem Ausſtoßvergärungsgrad nicht mehr betragen als:

bei einem 8prozentigen Bier . . .	4,5 pCt.
„ „ 9 „ „ . . .	4,1 „
„ „ 10 „ „ . . .	3,7 „
„ „ 11 „ „ . . .	3,3 „
„ „ 12 „ „ . . .	3,0 „
„ „ 13 „ „ . . .	2,8 „

Wenn ein dunkles Bier beim Ausſtoß nicht mehr als 0,5 pCt. vergärbaren Zucker enthalten ſoll, ſo darf der Unterſchied zwiſchen dem Endvergärungsgrad und dem Ausſtoßvegärungsgrad nicht mehr betragen als:

bei einem 8prozentigen Bier . . .	7,5 pCt.
„ „ 9 „ „ . . .	6,9 „
„ „ 10 „ „ . . .	6,2 „
„ „ 11 „ „ . . .	5,6 „
„ „ 12 „ „ . . .	5,1 „
„ „ 13 „ „ . . .	4,7 „

Das iſt das Ergebnis der theoretiſchen Rechnungen. In der Praxis nimmt man es nicht ſo genau, es kommt auch beim Endvergärungsgrad wie beim Ausſtoßvergärungsgrad auf 1 pCt. mehr oder weniger nicht an. Man kann kurz zuſammengefaßt ſagen: Bei hellen Bieren ſoll der Unterſchied zwiſchen Endvergärungsgrad und Ausſtoßvergärungsgrad nicht mehr als 3 bis 4 pCt., bei dunklen Bieren nicht mehr als 5 bis 7 pCt. betragen. Bei ſchwächeren Bieren ſoll der Unterſchied auch nicht erheblich kleiner ſein.

Nun zum Bottichvergärungsgrad. Der Bottichvergärungsgrad ſoll zu dem Ausſtoßvergärungsgrad in einem beſtimmten Verhältnis ſtehen. Der Hauptzweck der Faßgärung iſt neben der Klärung, Reifung uſw. die Bildung von ſo viel Kohlenſäure, als das Bier benötigt, um wohlſchmeckend und haltbar zu ſein. Hierzu gehören etwa 0,4 pCt. Kohlenſäure. Beim Schlauchen hat das den Bottich verlaſſende Bier etwa 0,2 pCt. Kohlenſäure, es müſſen ihm alſo noch 0,2 pCt. Kohlenſäure bis zum Ausſtoß einverleibt werden. Zur Bildung dieſer Kohlenſäuremenge würden rund 0,4 pCt. Zucker genügen, in Wirklichkeit müſſen wir aber viel mehr Zucker im Faß vergären, weil nicht alle bei der Gärung entſtehende Kohlenſäure in dem Faßbier verbleibt, ſondern beträchtliche Mengen verloren gehen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß das Bier den nötigen Kohlenſäuregehalt („Trieb“) erhält, wenn auf dem Faß noch 1,0 bis 1,2 pCt. Zucker, im Mittel 1,1 pCt. Zucker vergären. In dieſem Sinne wird ſchon jetzt in vielen Brauereien das Verhältnis des Bottichvergärungsgrades zu dem Ausſtoßvergärungsgrad geregelt.

Wenn ein Bottichbier im Faß noch 1,1 pCt. Zucker vergären ſoll, muß der Unterſchied zwiſchen Ausſtoßvergärungsgrad und Bottichvergärungsgrad betragen:

bei einem 8prozentigen Bier . . .	16,5 pCt.
„ „ 9 „ „ . . .	15,1 „
„ „ 10 „ „ . . .	13,5 „
„ „ 11 „ „ . . .	12,2 „
„ „ 12 „ „ . . .	11,2 „
„ „ 13 „ „ . . .	10,3 „

Hiernach ſoll der Unterſchied zwiſchen Bottich- und Ausſtoßvergärungsgrad je nach dem Stammwürzegehalt der Biere etwa 11 bis 16 pCt. betragen; je dünner das Bier iſt, um ſo größer ſoll der Unterſchied ſein.

Das Geſamtergebnis der vorſtehenden Betrachtungen über den Zuſammenhang zwiſchen Endvergärungsgrad, Ausſtoßvergärungsgrad und Bottichvergärungsgrad läßt ſich wie folgt zuſammenfaſſen:

1. Ausſchlaggebend für den Vergärungsgrad des Biers beim Faſſen und beim Ausſtoß iſt der Endvergärungsgrad.
2. Der Ausſtoßvergärungsgrad ſoll dem Endvergärungsgrad bei hellen Bieren bis auf 3 bis 4 pCt., bei dunklen Bieren bis auf 5 bis 7 pCt. nahekommen.
3. Der Unterſchied zwiſchen dem Ausſtoßvergärungsgrad und dem Bottichvergärungsgrad ſoll 10 bis 16 pCt. betragen, wobei die höhere Zahl für ſchwächere, die niedrigere Zahl für ſtärkere Biere gilt.

Die Entwicklung des Brauereigewerbes.

Vortrag,
gehalten von Brauereidirektor **Richard Knoblauch**
in der Berliner Handelshochſchule am 5. Mai 1915.

Wenn wir im Frühling unſere Wälder durchwandern, ſo bietet ſich uns mitunter Gelegenheit, aus der verletzten Rinde eines Baumes einen Saft ausfließen zu ſehen, von dem ein eigenartiger Duft ausgeht, wie aus einem Gärbottich kommend; tatſächlich vollzieht ſich hier eine alkoholiſche Gärung. Der zuckerhaltige Saft iſt eine willkommene Beute für die vielen Hefen, die ihm Inſekten zutragen. Seit Urzeiten war es ſo, und lange, bevor der Menſch den Alkohol kannte, hat manch kleiner Käfer und Schmetterling an dieſem Saft ſich einen Rauſch geholt.

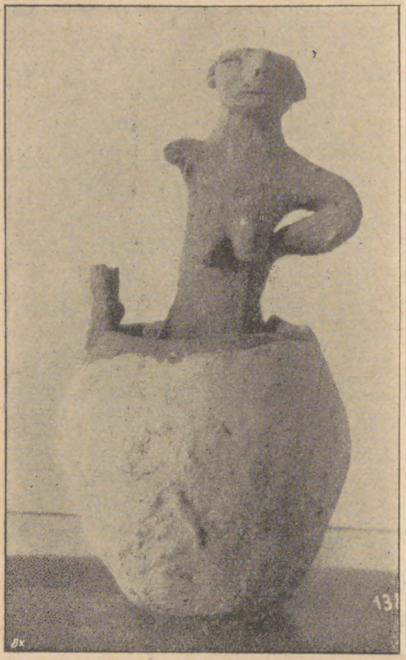


Abb. 1. Mehlbrei ſtampfende Ägypterin.

Auch im Menſchen lebte von jeher ein Verlangen nach Reizſtoffen in ſeiner Nahrung. So mag er den wilden Honig ſeinem Trinkwaſſer zugeſetzt haben, und die ganz ohne ſein Zutun eingetretene Selbſtgärung wird ihn zuerſt mit dem Alkohol bekannt gemacht haben. Es entſtand der erſte Vorläufer des Bieres, der Meth.

Als man ſpäter Brot zu backen lernte, da mag dann auch ganz gelegentlich der verzuckerte Mehlbrei in Selbſtgärung übergegangen ſein und ließ einen Trank entſtehen, den wir immerhin mit einer gewiſſen Berechtigung ſchon Bier nennen können.

So wird die Beobachtung von Erſcheinungen, deren Herbeiführung urſprünglich gar nicht beabſichtigt war, zur erſten primitiven Gärungstechnik geführt haben.

So wenig wir über die Erzeugniſſe der vorgeſchichtlichen Zeit wiſſen, ſo reich fließen uns die Quellen aus dem Bierlande des Altertums, Ägypten.

Nach ihrer religiöſen Überzeugung war es den alten Ägyptern eine heilige Pflicht, für die Geiſter ihrer Verſtorbenen zu ſorgen. Man gab den Toten Nahrungs- und Genußmittel mit ins Grab ſowie Gebrauchsgegenſtände und ſogar Diener und Dienerinnen in Geſtalt kleiner Figuren aus Stein oder Ton, die die Aufgabe hatten, für die täglichen Bedürfniſſe zu ſorgen, und die wir in ihrer Tätigkeit dargeſtellt ſehen. Weiter gibt uns eine Fülle von Reliefs, Bildern und Inſchriften, die uns das trockene Klima Ägyptens vortrefflich erhalten hat, einen tiefen Einblick in das altägyptiſche Kulturleben.

So ſind wir unterrichtet, daß ſchon in vorhiſtoriſcher Zeit in Ägypten Bier gebraut wurde. In der ägyptiſchen Abteilung unſeres Berliner Muſeums beſitzen wir aus einer Zeit, die faſt 6000 Jahre zurückliegt, aus den Gräberfunden von Negáde, eine kleine weibliche Tonfigur, die in einem Gefäß ſteht und ſich mit der einen Hand am Rande desſelben feſthält, während die andere ſich in die Hüfte ſtemmt. Sie iſt im Begriff, mit den Füßen einen Mehlbrei zu zerſtampfen. Wir ſehen hier die älteſte uns bekannte Darſtellung einer Tätigkeit, die ſich auf Bierbrauen bezieht, vor uns, und wir können dieſes weibliche Weſen wohl als den erſten Repräſentanten eines Brauers begrüßen.

Aus der großen Menge ſpäterer Darſtellungen möchte ich auf ein Flachbild[1]) aus der Zeit der fünften Dynaſtie hinweiſen. Auf demſelben ſind faſt alle Phaſen der damaligen Bierbereitung deutlich erkennbar. Wir ſehen das Zerſtampfen der Gerſte, das Zerreiben der Körner, das Kneten des Mehlbreis, ſogar das Abfüllen des Bieres auf Tonflaſchen.

Aus ſpäterer griechiſch-ägyptiſcher Zeit teilt uns Zoſimus aus Panopolis eine Anweiſung der Bierbereitung mit. Sie lautet: „Nimm Gerſte, gereinigte und ſchöne, netze ſie ein und breite ſie aus oder lagere ſie an einen windſtillen Ort. Am andern Morgen früh netze ſie wieder zeitig ein. Schütte ſie in ein ſiebartiges Handgefäß und netze ſie ein. Laß ſie vorher trocknen, bis ſie flockenartig wird, und wenn ſie es geworden iſt, reibe ſie in der Sonne, bis die Spitzen abfallen, denn dieſe ſind bitter. Das Übrigbleibende mahle und mache einen Brotteig, indem du Sauerteig hinzufügſt wie beim Brote, und dörre ſie ziemlich roh. Löſe ſie in ſüßem Waſſer auf und ſeihe ſie durch ein Tuch oder ein feines Sieb.“ Hier geht alſo ſchon ein primitives Mälzen dem Brauen voraus. Faſt in gleicher Weiſe wird noch heute das Volksbier der Ägypter, die Buſa, hergeſtellt.

Einige Urteile aus der alten Literatur über das ägyptiſche Biere ſind von Intereſſe.

Der vielgereiſte Diodor ſchreibt uns, daß es dem Rebenſaft kaum nachſtände. Es ſei auch viel beſſer als das anderer Länder. Von Athenäus erfahren wir, daß es ſehr ſtark war und eine ſo erheiternde Wirkung hatte, daß die Trinker tanzten und ſangen und zu allen Ausſchreitungen neigten, wie nach dem Genuß ſchweren Weines. Sehr ſcherzhaft iſt eine Bemerkung des großen Philoſophen Ariſtoteles, der mit Alexander nach Ägypten kam. Er unterſcheidet Wein- und Bierrauſch dadurch, daß die Weintrinker mit dem Geſicht zur Erde, die Biertrinker aber auf dem Rücken lägen.

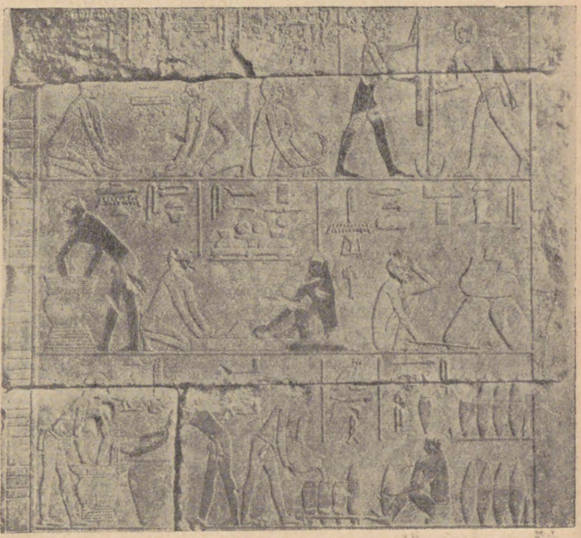


Abb. 2. Darſtellung der ägyptiſchen Bierbrauerei.

Über unſere Vorfahren, die alten Germanen, ſagt Tacitus im 23. Kapitel ſeiner Germania: „Ihr Getränk iſt ein Gebräu aus Gerſte oder Weizen, das ähnlich wie der Wein eine Gärung durchgemacht hat.“

Wie mag wohl dieſes Getränk beſchaffen geweſen ſein?

Zwar iſt uns keine direkte Aufzeichnung über die Herſtellung überkommen, doch können wir aus verſchiedenen Quellen Schlüſſe ziehen, die uns ein ungefähres Bild geben.

Wie weit unſere Vorfahren die Kunſt des Mälzens ſchon kannten, wiſſen wir nicht. Vielleicht haben ſie durch Verwendung ausgewachſenen Korns, das ſich viel leichter verzuckern läßt, das Mälzen erſetzt. Wir können weiter annehmen, daß ſie den Maiſchprozeß, alſo die Verzuckerung des Mehlbreis, in einer Kochgrube vor ſich gehen ließen, in einer Grube, die durch Steine, Tierhäute oder Holz abgedichtet war, und in der die Maiſche durch Einwerfen erhitzter Steine nach und nach auf eine hohe Temperatur gebracht werden konnte. Hierbei vollzog ſich die Verzuckerung.

---

[1]) Aus dem Grabe des Achet Hetep Her (Muſ. in Leyden).

Bei der langſamen Abkühlung führten dann Hefen und Milchſäurebakterien in gemeinſamer Arbeit, beeinflußt freilich durch noch andere Mikroorganismen, deren ſie ſich nicht vollkommen erwehren konnten, die Würze in ein Gebräu über, das mit unſerem Weißbier in gewiſſem Sinne verglichen werden kann. Es wird aber wohl meiſt viel alkoholiſcher geweſen ſein. Bei Strabo findet ſich eine Stelle, die auf vielfache Mitverwendung von Honig hinweiſt. Das würde die ſtarke Alkoholbildung erklären.

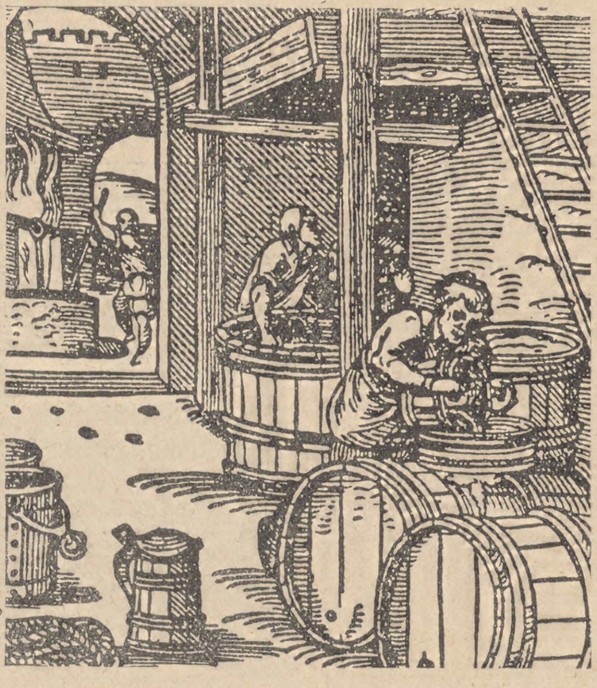


Abb. 3. Darſtellung einer Brauerei im Mittelalter.

Die Milchſäure gab dem Bier den Geſchmackscharakter und im Verein mit dem Alkohol auch eine gewiſſe Haltbarkeit. Für letztere wurde auch durch die Aufbewahrung des Bieres in kellerartigen Räumen geſorgt, auch gab es ſchon verhältnismäßig gut verſchließbare Tongefäße. Unſer Märkiſches Muſeum birgt viele ſolcher Gefäße der Semnonen, die einſt unſere Mark bewohnten.

Welch wichtige Rolle das Bier in der Lebensweiſe der alten Germanen ſpielte, erfahren wir aus den Aufzeichnungen des Tacitus; nach dieſen war Mäßigkeit keine germaniſche Tugend.

Die Trinkfeſtigkeit und Trinkfreudigkeit vererbten die alten Deutſchen auch auf ihre Nachkommen. Das beſtätigen uns 15 Jahrhunderte ſpäter die „Lebenserinnerungen des Junkers Hans von Schweinichen". Denn wo wir dieſes Buch auch aufſchlagen, ſtets ſind „gute Räuſche" der Gipfelpunkt jeder Luſtbarkeit, die Krone jedes guten oder böſen Tagewerkes.

Seinen Charakter hatte das Bier inzwiſchen freilich vollſtändig verändert. Man hatte die Bedeutung des Hopfens erkannt. 1079 wird ſeine Verwendung zum erſten Male urkundlich beſtätigt.

Die Einführung der Hopfenkochung iſt vielleicht der wichtigſte Markſtein in der Geſchichte des Bieres. Nicht allein veränderte der Hopfen in geſchmacklicher Beziehung vollſtändig den Charakter des Bieres, auch der Gärungsverlauf wurde ein ganz anderer, denn das Hopfenbitter wurde der Hefe ein wichtiger Bundesgenoſſe im Kampf gegen alle anderen Mikroorganismen, das Bier wurde reiner.

Hauptſächlich waren es im Mittelalter die Klöſter, in denen die Kunſt, Bier zu brauen, mit Liebe und Verſtändnis gepflegt wurde. Von einem bayeriſchen Kloſter ging zuerſt die Untergärung aus. Damals, im 15. Jahrhundert, war Bayern noch überwiegend Weinland und mit Recht konnte wohl Olafs Magnus ſagen, daß der Wein nach Süden, das Bier nach Norden immer beſſer wurde. Beſonders das Einbecker-, Hamburger und Danziger Bier hatte hervorragenden und weitverbreiteten Ruf.

Einen guten Einblick in die Brau- und Trinkverhältniſſe im Reformationszeitalter gibt uns das Buch von Heinrich Knauſt: „über die Kunſt zu brawen" (Ende des 16. Jahrhunderts)[1]. Wir erhalten ein vortreffliches Bild des damals hochentwickelten norddeutſchen Braugewerbes, das ſich aus primitivem Hausbetriebe zum wohlorganiſierten

---

[1] Wie das „Brawen" damals in Berlin gehandhabt wurde, beſchreibt uns ſein Zeitgenoſſe Coler:

„Dieweil ich droben geſagt, daß die Weiſe zu brawen in einem jedern Lande und Ort von den Einwonern mus gelernet werden, ſo will ich doch hier anzeigen, was wir allhier zu Berlin für eine Art zu brawen haben. 1. Schütt man die Gerſte in eine Büte und läßt ſie drey Tage und Nacht drinnen weichen, im Winter auch wohl viere. 2. Schütt mans auff einenSöller oder Pühne über einen Hauffen, bis es beginnet zu keimen oder zu ſchieſſen. 3. Rühret mans immer ein wenig und aber ein wenig von einander, bis es an den Spitzen fein lödicht wird. 4. Wenns gnug geſchoſſen oder gewachſen, ſo bringt mans fein von einander und treugets entweder in einer Stuben oder in der Sonnen oder in einem Dörrofen. 5. Mehlet mans auf der Mühlen ein wenig grob, das ſich das Mehl darinnen fein ausſchalet. 6. Leſſet man Waſſer in der Pfanne darzu ſieden und ſchüttet das gemahlene Maltz in die Büten und geußt das heiße Waſſer drauff und rührets umb. 7. Schöpffet mans mit einander aus der Büten in die Pfanne oder Keſſel und rührets in der Pfanne oder Keſſel wol umb, daß das Maltz nicht anbrennet, denn wenns anbrennet, ſo würde das Bier brandentzent. 8. Legt man Höltzer wie Lattenſtück eines neben das andere in die Büten und Stroh umbher fein dichte drauf, daß das Maltz nicht durch das Stroh kan lauffen, die Büte aber mus ein Loch und einen langen Zapffen vorgeſtackt haben. 9. Geuſt man das gekochte Maltz in die Büten auf das Stroh vor und zapffts abe und ſchöpffts oder ſamlets wieder in eine andere Büte darneben. Iſt des Maltzes viel, ſo macht man noch eine Pfanne oder Keſſel voll heis Waſſer und geuſts auch darauff, ſo viel als man Bier haben wil. Wil man gut Bier haben, ſo geuſt man wenig, wil man viel, aber nicht allzu köſtlich Bier haben, ſo geuſt man viel. 10. Darnach, wenn das Bier alſo geſamlet iſt von dem Maltz, ſo geuſt man ein wenig davon in die Pfanne oder Keſſel, das die Pfanne etwan das dritte Theil voll Bier wird, ſchütt den Hopffen auch hinein in die Pfanne. Sol das Bier lange liegen, ſo nimpt man ein wenig deſto mehr Hopffe; ſols aber nicht lange liegen, ſo nimpt man ſeiner etwan einen Scheffel weniger und rhüret in zuerſt und leſts darnach mit einander ſieden, ſo lange einen düncket, das es gnug iſt, welches durch ſtettiges Koſten mus erfahren werden und da mus man fleißig zuſehen, das es ja nicht rohhöpffigt bleibe. 11. Wenn der Hopffn gnug mit dem Biere geſotten hat, ſo folget man nach mit den andern Bier auff der Böden und geuſt die Pfanne vollend voll und leſts damit auffſieden. Du darffſts alsdann nicht mehr umbrühren. 12. Wenns alſo mit einander auffgeſotten iſt, legt man einen großen Korb mit zweyen Stangen über einen Buttich und ſchöpffts aus der Pfanne in den Korb, das ſich der Hopffe drinnen wider ſamlet und das Bier wider klar durchleuffet. Hat man darnach noch mehr geringes Bier, ſo ſchütt man den Hopffen wider in die Pfanne oder Keſſel und geuſt das geringe Bier auch vollend darauff und leſts auch auffſieden und geuſts aber wieder durch den Korb wie zuvor. 13. Denn leſt mans kühl oder laulicht werden, das es nur wie ſommerlau iſt und zerklopfft die Hefen mit dem Bier und geußets zu zimlicher maßen in das Bier; iſt das Bier viel, ſo nimmet man ein wenig deſto mehr Hefen; iſts aber wenig, ſo nimpt

Zunftweſen entwickelt hatte. Wir erfahren, mit welcher Sorgfalt der Keimungsprozeß der Gerſte, das Darren, das Maiſchen, die Gärung durchgeführt wurden.

Wie für das geſamte Wirtſchaftsleben, ſo führte der Dreißigjährige Krieg auch für das Braugewerbe einen vollſtändigen Niedergang herbei, von dem es ſich erſt zwei Jahrhunderte ſpäter wieder erholen ſollte. Friedrich Wilhelm I. und Friedrich der Große bemühten ſich zwar, in unſerer engeren Heimat das Braugewerbe wieder zu beleben, das durch die ſtarke Kaffee- und Teeeinfuhr ſehr zu leiden hatte. Mit Bezug hierauf äußerte ſich Friedrich der Große: „Die Leute ſollten wieder an Bier gewöhnt werden, er ſelbſt ſei mit Bierſuppe aufgezogen, die ſei viel geſünder als Kaffee.“

Um die Herſtellungsbedingungen zu verbilligen, führt er den Hopfenbau in der Mark, beſonders in der Altmark, ein.

Bis zum Dreißigjährigen Kriege wurde in Berlin hauptſächlich ein rotes Gerſtenbier getrunken. Das Weißbier kam wahrſcheinlich erſt unter dem Großen Kurfürſten auf. Seine Heimat iſt nicht Berlin, wie man allgemein glaubt. Schon früher war es in Hamburg, Hannover und Halberſtadt bekannt. Es wurde aber bald, wenn man ſo ſagen darf, zum Nationalgetränk der Berliner. Die napoleoniſchen Soldaten nannten es „Champagne du Nord“.

Neben dem Weißbier wurden verſchiedene Arten Braunbier getrunken, z. B. das ſogenannte Mannheimer. Es mutet uns merkwürdig an, wenn wir hören, daß bei der Zubereitung dieſer Biere u. a. der Wacholder eine wichtige Rolle ſpielte.

Die Stein-Hardenbergſchen Reformen hoben den alten Zunftzwang auf und belebten durch die Einführung der Gewerbefreiheit auch unſer Brauereigewerbe.

Eine neue Ära brachte die Einführung der bayeriſchen Brauart. Sie führte zu einer vollſtändigen Umwandlung der Produktionsverhältniſſe. Im Jahre 1838 wurde durch den aus Bayern kommenden Brauer Hopf im Süden von Berlin auf dem Tempelhofer Berg der erſte Betrieb nach bayeriſchem Vorbild errichtet (heutige Bockbrauerei).

Zum Unterſchied gegenüber dem bisherigen obergärigen Bier nannte man das neue untergärige Produkt „Bayeriſch' Bier“, eine Bezeichnung, die ſich bis auf den heutigen Tag immer noch erhalten hat[1].

Wenn wir auf den Urſprung unſerer untergärigen Berliner Betriebe zurückgehen, ſo macht ſich der bayeriſche Einfluß ſehr deutlich bemerkbar, und mit Recht, denn in Bayern hatte ſich das Brauweſen inzwiſchen zu einer außerordentlichen Höhe entwickelt. Es war für alle Welt muſtergültig geworden.

Schon 1516 ſetzte in München eine kurfürſtliche Verordnung feſt, daß zum Bierbrauen nur Gerſte, Hopfen und Waſſer verwendet werden dürfe, und dieſe Beſtimmung war für die Qualitätsentwicklung des bayeriſchen Bieres von weittragender Bedeutung. Wie ſchon geſagt, war die Untergärung von einem bayeriſchen Kloſter ausgegangen. Auch das bayeriſche Dickmaiſchverfahren ſoll den gleichen Urſprung haben. Zum Charakter des heutigen Münchener Bieres wurde der Grund gelegt. Immer mehr vervollkommnete ſich die Qualität, doch konnte auch hier in Bayern erſt nach Einführung der Gewerbefreiheit und weiterer Reformen ein Aufſchwung des Gewerbes eintreten. Die wichtigſte Stufe in der Weiterentwicklung wurde die Erkenntnis der Bedeutung der Naturwiſſenſchaften. Männer von hervorragender Beobachtungsgabe und großem Weitblick, wie **Pſchorr** und **Sedlmayer**, traten mit den erſten Männern dieſer Wiſſenſchaft in Verbindung. Die Grundlage zu einem feſten Bündnis zwiſchen Praxis und Wiſſenſchaft wurde geſchaffen. Bald entſtand an der uralten Brauſtätte des ehemaligen Kloſters Weihenſtephan eine vortreffliche Lehranſtalt, und viele unſerer bedeutendſten Fachmänner der älteren Generation haben hier, beſonders unter dem „Altmeiſter“ der Brauwiſſenſchaft, Prof. **Lintner**, zu einer gediegenen fachwiſſenſchaftlichen Ausbildung den Grund gelegt.

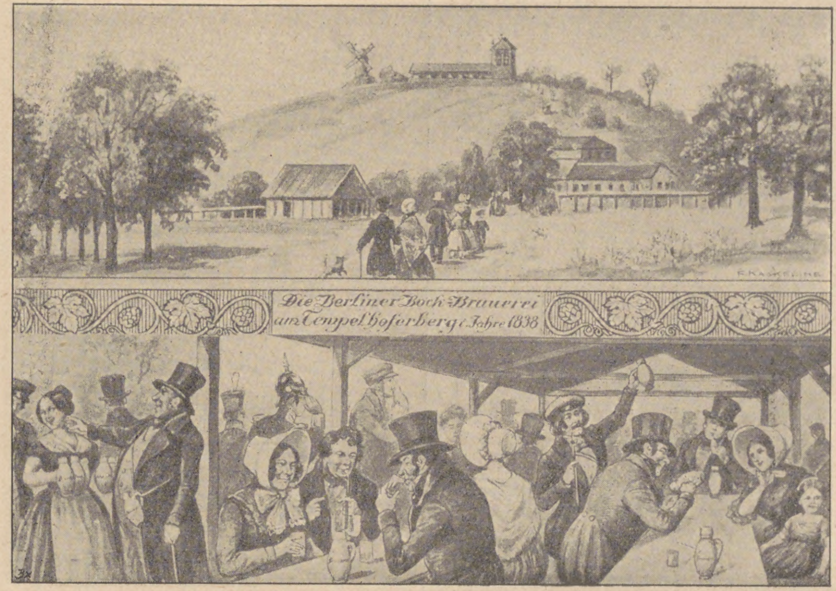


Abb. 4. Die Berliner Bockbrauerei am Tempelhofer Berg im Jahre 1838.

(Fortſetzung folgt.)

Zum Patentverletzungsprozeß Bergſten.

In der „Wochenſchrift für Brauerei“ Nr. 32 vom 7. Auguſt 1915 iſt ein Artikel: „Über den Patentverletzungsprozeß betreffend den Aluminiumbottich von Bergſten“ aufgenommen, der den Streitſtoff in unvollſtändiger und einſeitiger Weiſe bekannt gibt. Ich lehne es ab, meinen ſchwebenden Prozeß in öffentlicher Preßfehde zu erörtern und beſchränke mich auf eine kurze Erwiderung.

Der im Artikel angeführte Tatbeſtand entſpricht nicht der Wirklichkeit. Als mir anfangs des Jahres 1911 zu Ohren kam, daß eine Großbrauerei Aluminiumbottiche iſoliert und mit eiſenarmiertem Mauerwerk verſteift hat, habe ich nach eingehender Beratung mit hervorragenden Juriſten zunächſt gegen dieſe Brauerei Klage erhoben.

---

man deſto weniger. 14. Wenns einen Tag oder zween oder drey, auch wohl lenger geſtanden hat (denn man leſt die Lager Bier wohl acht Tage ſtehen), ſo nimpt man die Bermen oder Hefen oben ab und füllet das Bier in die Faſſe. Wenns bald trenck ſoll ſein, ſo leſt mans nur drey Tage beyſamen mit den Hefen ſtehen auf der Butte und nimpt darnach die Berme abe, das das Bier lauter wird und füllets in die Faſſe und leſts eine acht Tage oder lenger (wenns Lagerbier ſein) ſtehen und auffſtoßen. Darnach zapfft mans an und trinckts.

[1] Der Unterſchied zwiſchen obergärigem und untergärigem Bier beſteht hauptſächlich darin, daß beim obergärigen Bier die Gärung bei höheren Temperaturen verläuft und die obergärige Hefe nach oben mit dem Schaum ausgeſchieden wird. Obergärige Biere ſind: Weißbier, Braunbier, Grätzer, Porter u. a.

Bei untergärigen Bieren wird die Gärung langſamer bei niedrigerer Temperatur geführt, die Hefe ſcheidet ſich nach unten aus (unſere Lagerbiere, Münchener, Pilſener, Dortmunder ſind untergärige Biere).

Dieſer Prozeß endete in einem Vergleich, demzufolge mir nachträglich Lizenz bezahlt wurde. Die weiter fortſchreitende Nachahmung meines Patentes zwangen mich, noch gegen weitere 15 Brauereien und 3 ausführende Fabriken, die ebenfalls Aluminiumbottiche iſoliert und mit Eiſenbeton oder eiſenarmiertem Mauerwerk verſteift bzw. ſolche Bottiche geliefert haben, Klage zu erheben, worauf die Gegner Widerklage einreichten, mit dem Antrage, feſtzuſtellen, daß Aluminiumbehälter für Gärzwecke, welche mit Zement oder einem Mauerwerk ohne Eiſenverſteifung unter Benutzung von Iſoliermaterial ummauert ſind, nicht in den Schutzbereich meines Patentes fallen. Dieſe Widerklage iſt in allen drei Inſtanzen verhandelt worden, als höchſte Inſtanz durch das Reichsgericht. Mit folgenden Worten des reichsgerichtlichen Urteils, auf deren Wiedergabe ich mich beſchränke, dürfte aber wohl der Inhalt des Artikels widerlegt ſein:

> „Die Entſcheidung über den Widerklageantrag iſt von dem Umfange des Schutzbereichs des Patentes Nr. 183 563 abhängig. Der Berufungsrichter begrenzt den Patentſchutz auf Gärbehälter bei denen der Innenmantel aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen und der verſteifende Außenmantel aus einem Metall beſteht, und erblickt den Erfindungsgedanken darin, daß beide Metallmäntel durch eine Iſolierſchicht vor elektrolytiſchen, der Gärflüſſigkeit nachteiligen Einflüſſen geſichert werden ſollen. Mit Recht wird dieſe Auslegung vom Kläger bekämpft; ſie haftet zu ſehr am Wortlaut der Patentſchrift ſelbſt und trägt nicht genügend dem geſamten Inhalte der Erteilungsakten und dem vom Kläger behaupteten Stande der Technik zur Zeit der Anmeldung des Patentes Nummer 183 563 Rechnung."

Mit dieſen Worten iſt aber auch für jeden unparteiiſchen und objektiven Beobachter die Haltloſigkeit des Zuſatzes von Windiſch klargeſtellt. Der erhobene Vorwurf der unlogiſchen Denkungsweiſe wendet ſich ſomit in letzter Linie gegen das Reichsgericht ſelbſt.

Carl Bergſten.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. K. 58 650. Vorrichtung an Gärbottichen und Hefewannen zur Abſcheidung der ſpezifiſch ſchwereren Verunreinigungen aus der Samenhefe. Paul Knoblauch, Halberſtadt, Gerberſtr. 16. 24. April 1914.

Kl. 6b. W. 44 376. Vorrichtung zum Entkarboniſieren von Waſſer, insbeſondere für Brauzwecke. Eduard Werlé, Oberglogau. 10. Februar 1914.

Kl. 6d. G. 39 525. Kontinuierlich arbeitender Apparat zum Paſteuriſieren von kohlenſäurehaltigen Flüſſigkeiten. Abel Fernand Gasquet, Bordeaux; Vertr.: E. Lamberts, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 14. Juli 1913.

Kl. 6f. Sch. 43 368. Verfahren zur Herſtellung von Überzügen im Innern von Transportgefäßen. Louis Schwarz & Co. Akt.-Geſ., Dortmund. 15. März 1913.

Kl. 42f. F. 37 115. Vorrichtung zum Beſtimmen des Gewichtes von Flüſſigkeiten in Lagergefäßen. Jochim Finck, Blankeneſe, Hauptſtr. 43. 3. Dezember 1912.

Kl. 64b. U. 5407. Vorrichtung zum Fördern von Flaſchen von einer Reinigungsmaſchine zu einer Füllmaſchine. Unionwerke A. G., Fabriken für Brauereieinrichtungen, vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Co., Mannheim. 8. November 1913.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64a. Nr. 283 691. Flaſchenbügelverſchluß. Richard Kranke, Göttingen, Brauweg 16. 30. Dezember 1913. K. 57 302.

Kl. 6f. Nr. 284 051. Faßtransporteur für ſelbſttätige Faßreinigungsmaſchinen; Zuſ. z. Pat. 270 567. Paul Romberg, Leipzig, Moltkeſtr. 17. 8. Oktober 1911. R. 34 053.

Kl. 42p. Nr. 284 028. Vorrichtung zur Überwachung des Kohlenverbrauches in Keſſelhäuſern u. dgl. Dr. Max Breslauer, Hoppegarten b. Berlin. 15. Oktober 1913. B. 74 300.

Kl. 64b. Nr. 283 692. Vorrichtung zum Verſchließen von Flaſchen mit Kapſeln. Benjamin Adriance, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: A. Rohrbach, Pat.-Anw., Erfurt. 16. November 1912. A. 25 156.

Kl. 64b. Nr. 283 756. Vorrichtung zum Zuführen von Flaſchen od. dgl., insbeſondere für Flaſchenverſchließmaſchinen. Benjamin Adriance, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: A. Rohrbach, Pat.-Anw., Erfurt. 16. November 1912. A. 23 756.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64a. Nr. 625 491. Flaſchenſcheibe mit Innenſchicht von beſſerer Qualität. Continental-Caoutchouc- und Gutta-Percha-Compagnie, Hannover. 5. Februar 1915. C. 11 900.

Kl. 64b. Nr. 628 777. Vorrichtung zur Regelung des Flüſſigkeitseinlaufs an Gegendruckfüllapparaten. Winterwerb, Streng & Co. G. m. b. H. Rheiniſche Maſchinenfabrik, Mannheim-Käfertal. 6. April 1915. W. 45 625.

Kl. 64b. Nr. 625 826. Apparat zur Reinigung von Bierleitungen. Hermann Anders, Dresden, Wettiner Str. 30. 30. Juni 1915. A. 24 155.

Kl. 64b. Nr. 625 902. Flaſcheninnenreiniger aus auseinanderſpreizenden, mit Reinigungsmittel beſetzten Federn beſtehend. Ludwig Weil, Stuttgart, Sängerſtr. 3. 11. Februar 1915. W. 45 403.

Kl. 64c. Nr. 628 058. Einſchlag- und Einſchraubſpindel für den Spund von Flüſſigkeit enthaltenden Fäſſern zum Einführen von Kohlenſäure, Druckluft uſw., wobei ein hermetiſcher Abſchluß am Spund erzielt wird. Hermann Pramesberger, Marburg a. d. Drau, u. Fritz Arledter, Gams b. Marburg a. d. Drau; Vertr.: Dipl.-Ing. L. Glaſer u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 20. März 1915. P. 27 108.

Kl. 64c. Nr. 628 605. Gasdruckregler für Spundungszwecke. Carl Haslinger, Laa a. d. Thaya, N. Ö. Vertr.: H. Springmann, Th. Stort, E. Herſe, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 3. April 1915. H. 69 278.

Kl. 64c. Nr. 628 973. Faßſpund. Heinrich Rolf Bergmann, München, Prielmayerſtr. 14. 9. April 1915. B. 72 452.

Kl. 89k. Nr. 625 565. Dextrin-Röſtſchale. Friedrich Kähne, Lennéſtr. 74, u. Berthold Thiel, Breite Str. 21, Potsdam. 23. Mai 1913. K. 58 310.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 6a. Nr. 510 556. Einrichtung zur Betätigung von Verſchlüſſen für Darrluftdüſen. Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf. Akt.-Geſ., Neiſſe-Neuland. 29. April 1912. M. 42 003. 1. April 1915.

Kl. 6a. Nr. 577 771. Vorrichtung zum ſelbſttätigen Ein- und Ausrücken von Darren-Abräumwinden uſw. J. A. Topf & Soehne, Erfurt. 17. Februar 1912. T. 14 159. 11. Februar 1915.

Kl. 6b. Nr. 500 215. Gärbottich. Fa. A. Wagener, Küſtrin-Neuſtadt. 21. Febr. 1912. W. 35 973. 27. Februar 1915.

Kl. 64b. Nr. 503 501. Flaſchenhalte- und Führungsvorrichtung uſw. Holſtein & Kappert, Maſchinenfabrik „Phönix" G. m. b. H., Dortmund. 15. März 1912. H. 55 204. 2. März 1915.

Kl. 64b. Nr. 504 243. Automatiſche Flaſchenbeförderung uſw. Carl Hauſchild G. m. b. H., Berlin-Stralau. 20. März 1912. H. 55 275. 2. März 1915.

Kl. 64b. Nr. 506 542. Verſtellbare Seitenbürſte für Flaſchenſpülmaſchinen. Seitz-Werke Theo & Geo Seitz, Kreuznach. 11. April 1912. S. 27 206. 29. März 1915.

Kl. 64b. Nr. 527 640. Flaſchenſpülvorrichtung. Seitz-Werke Theo & Geo Seitz, Kreuznach. 27. Auguſt 1912. S. 28 244. 31. März 1915.

Patent-Löſchungen infolge Nichtzahlung der Gebühren.

Kl. 64b. 251 209: Flaſchenreinigungsmaſchine. — 257 126: Vorrichtung zum Zubringen und Abführen der Flaſchen für umlaufende Flaſchenfüllmaſchinen. — 275 999: Ausſpritzvorrichtung für Flaſchenbürſt- und Ausſpritzmaſchinen. — 277 170: Vorrichtung zum Entleeren von Flaſchen.

28. Auguſt 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 35.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.** Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Verwertung der Brauereiabfälle als Futtermittel. S. 293.
Die Entwicklung des Braugewerbes. S. 295.
Die wirtſchaftliche Bedeutung der Hefe. S. 299.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 300.
Patent-Angelegenheiten. S. 300.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Verwertung der Brauereiabfälle als Futtermittel.

Von Prof. Dr. **Karl Windiſch**, Hohenheim.

Vortrag, gehalten auf der Generalverſammlung des Württembergiſchen Brauerbundes am 15. Juli 1915 in Stuttgart.

Der Krieg hat die Umwertung zahlreicher Werte gebracht. Wir haben in vieler Hinſicht umlernen und uns ganz neu orientieren müſſen. Dies gilt insbeſondere von der Ernährung von Menſch und Tier, bezüglich deren wir während des Krieges hauptſächlich auf unſere eigenen Hilfsmittel angewieſen ſind.

Von den Abfällen der Brauerei und Mälzerei werden zwei ſchon jetzt allgemein als Futtermittel verwendet: Die *Malzkeime* und die *Treber*. Auch der *Gerſtenausputz*, die *Schwimmgerſte* und der *Polierabfall* werden wohl regelmäßig verfüttert. Es ſei noch auf den Malzpolierſtaub hingewieſen, der 14 bis 17 pCt. Eiweiß, 2,5 bis 3 pCt. Fett und 44 bis 45 pCt. Kohlenhydrate enthält und demnach ein vorzügliches Futtermittel iſt. Die *Treber* werden teils in naſſem Zuſtand verfüttert, teils getrocknet und als Kraftfuttermittel in den Handel gebracht. Der Verkauf der Naßtreber an Landwirte hat manchen Übelſtand zur Folge. Während die Naßtreber im Winter willig abgenommen werden, werden Schwierigkeiten gemacht, ſobald im Frühjahr Grünfutter vorhanden iſt; in der Regel muß dann der Preis für die Naßtreber herabgeſetzt werden. Die Preiſe, die in normalen Zeiten durchſchnittlich für die Naßtreber gezahlt werden, ſind im Verhältnis zu ihrem Nährwert vielfach zu niedrig und werden häufig von dem Abnehmer diktiert, der weiß, daß der Brauer, der keinen Trockenapparat beſitzt, die Naßtreber zu jedem Preis abſetzen muß, da ſie ſonſt verderben. Im laufenden Jahr ſind ziemlich viel Treber auf der Darre getrocknet worden, weil man die Trockentreber als Pferdefutter brauchte. Das iſt aber ein ſehr umſtändliches und koſtſpieliges Verfahren, denn auf der Darre wird die Wärme nur ganz ſchlecht ausgenutzt. Nicht nur jede Großbrauerei, ſondern jede Mittelbrauerei und unter Umſtänden ſelbſt kleinere Brauereien ſollten einen Trebertrockenapparat beſitzen und, wenn dies nicht der Fall iſt, einen ſolchen beſchaffen. Die Apparate ſind nicht teuer, arbeiten jetzt, nachdem der größte Teil des Waſſers der naſſen Treber abgepreßt wird, ſehr billig und ermöglichen bei Verwendung einer Miſchmaſchine auch die Überführung anderer Brauereiabfälle(Hefe, Kühlſchifftrub) in ein dauernd haltbares Kraftfuttermittel. Selbſt wenn der Apparat nicht ſtändig im Betrieb iſt, tut er ſchon dadurch gute Dienſte, daß er den Brauer unabhängig von dem guten Willen des Naßtreberabnehmers macht; wenn ein Trebertrockenapparat vorhanden iſt, kann der Brauer viel eher für die Naßtreber einen höheren Preis fordern, da er dann nicht mehr zum Verkauf der Naßtreber gezwungen iſt.

Neben den genannten Brauereiabfällen gibt es noch eine Anzahl andere, die, trotzdem ſie zum Teil vorzügliche Futtermittel ſind, heute nur vereinzelt als ſolche verwendet werden. Es ſind dies die Abfallhefe und das Faßgeläger, der Kühlſchifftrub, die Hopfentreber und einige andere Brauereiabfälle.

1. Hefe und Faßgeläger.

Auf 60 bis 70 hl Bier rechnet man etwa 1 hl dickflüſſige Überſchußhefe. Hiernach kann man berechnen, daß im ganzen Deutſchen Reich in normalen Zeiten jährlich etwa 850 000 hl und in Württemberg etwa 60 000 hl dickflüſſige Überſchußhefe anfallen. Weiter kann man auf 100 hl Bier etwa 35 Liter dickflüſſiges Faßgeläger rechnen, ſo daß im Deutſchen Reich gegen 100 000 hl und in Württemberg 7 bis 8000 hl dickflüſſiges Geläger gewonnen werden. Abfallhefe und Faßgeläger ſind wertvolle Futtermittel, die namentlich reich ſind an leicht verdaulichem Eiweiß. Beide ſind gleichwertig. Mit gutem Erfolg hat man die Abfallhefe und das Faßgeläger durch Trocknen in ein haltbares, kräftigs Futtermittel umgewandelt. Die Berliner Hefeverwertung G. m. b. H. trocknet die Abfallhefe und das Faßgeläger faſt aller Berliner Brauereien, die in normalen Zeiten einen Bierausſtoß von etwa 4,5 Millionen Hektoliter haben. Die Hefe muß auf Walzentrocknern getrocknet werden, ähnlich denen, die zur Herſtellung der Kartoffelflocken dienen. Aus 6,5 hl dickflüſſiger Hefe wird etwa 1 dz Trockenhefe gewonnen. Die Aufſtellung eines Hefetrockners iſt nur in größeren Betrieben angebracht, etwa in ſolchen, die mindeſtens 100 000 hl Bier erzeugen. In kleinen Brauereien lohnt ſich die Aufſtellung eines Walzentrockners nicht, da die Menge der anfallenden Abfallhefe zu gering iſt. Kleinere Brauereien müßten ſich zuſammentun und auf genoſſenſchaftlichem Wege eine Hefetrockenanlage errichten, oder eine zentral gelegene Brauerei müßte die Trocknung der Abfallhefe der umliegenden Brauereien auf eigene Rechnung oder lohnweiſe übernehmen; natürlich müßten die Brauereien dann vertraglich verpflichtet werden, ihre Abfallhefe an die Trockenanſtalt regelmäßig zu liefern. Wir haben in Württemberg drei Brauereimittelpunkte, in denen ohne jede Schwierigkeit Hefetrockenanlagen errichtet werden könnten: Stuttgart, Ulm und Heilbronn. In Stuttgart und Umgebung ſind bereits jetzt einige Hefentrockenanlagen im Betrieb. Weiter kämen als Orte, wo genoſſenſchaftliche Hefetrockenanlagen errichtet werden könnten, in Betracht: Aalen, Crailsheim, Aulendorf, Horb, Rottweil und Tübingen oder Reutlingen.

Mit der Rentabilität ſolcher gemeinſamer Hefetrockenanlagen kann beſtimmt gerechnet werden. Zurzeit herrſcht große Nachfrage nach Trockenhefe, und die Preiſe ſind hoch. Aber auch in Friedenszeiten kann der Abſatz der Trockenhefe als geſichert gelten, zumal, nachdem man jetzt den großen Wert dieſes Futtermittels in weiten Kreiſen durch die praktiſche Verfüterung erkannt hat; viele Maſchinenfabriken, die Hefetrockenapparate bauen, verpflichten ſich ſogar zur Abnahme des Trockenerzeugniſſes. Trotzdem verkenne ich nicht, daß es nicht leicht ſein wird, genoſſenſchaftliche Hefetrockenanlagen ins Leben zu rufen; eine größere Anzahl Brauer unter einen Hut zu bringen, iſt in vielen Gegenden keine einfache Aufgabe.

Vorausſetzung für die Errichtung von Hefetrockenanlagen wäre die Bewilligung eines tunlichſt billigen Frachttarifs. Bisher beſteht eine Frachtermäßigung für Brauereiabfälle nur beim Verladen in Mengen von 5 Tonnen. Das genügt aber nicht, ſondern die Frachtermäßigung müßte auch für kleinere Mengen, die als Stückgut verſandt werden, bewilligt werden. Wegen der geringen Haltbarkeit der Brauereiabfälle können kleine Brauereien ſie nicht aufſammeln, bis ein Gewicht von 5 Tonnen erreicht iſt, ſondern ſie müſſen ſie als Stückgut an die Hefetrockenanſtalt ſenden. Auch dann müſſen die Brauereiabfälle ſorgfältig behandelt werden, damit ſie nicht verderben. Am beſten hebt man die Abfallhefe und das Faßgeläger in gut eingeſchwefelten Fäſſern im kalten Keller bis zum

Verſand auf. Wenn alle Abfallhefe und alles Faßgeläger getrocknet würden, könnten im Deutſchen Reich 185 000 dz und in Württemberg etwa 10 bis 11 000 dz Trockenhefe gewonnen werden.

Die Trockenhefe enthält 52 bis 58 pCt. Eiweiß, wovon 90 pCt. verdaulich ſind, bis 4 pCt. Fett, davon 70 pCt. verdaulich, und 25 bis 30 pCt. Kohlenhydrate, die vollſtändig verdaulich ſind. Die Trockenhefe iſt hiernach nicht nur ein vorzügliches eiweißreiches Futtermittel, ſondern hat auch noch vortreffliche diätetiſche Eigenſchaften: Sie wirkt appetitanregend, fördert die Ausnutzung der anderen Nährſtoffe und hat auch bei verſchiedenen Krankheiten eine anerkannte Heilwirkung. Die Trockenhefe kann an ſämtliche Haustiere verfüttert werden: An Pferde, Rindvieh, Ochſen wie Kühe, Schweine, Schafe und Geflügel. Bei Kühen wird die Milchbildung durch die Trockenhefe günſtig beeinflußt; bei Schweinen hat ſie ſich zur Aufzucht wie zur Maſt vorzüglich bewährt.

Eine andere, noch nutzbringendere Verwertung der Abfallhefe iſt in neuerer Zeit in den Vordergrund des Intereſſes getreten: Die Herſtellung von Nährhefe für die Ernährung des Menſchen. Zu dem Zweck muß die Hefe entbittert werden, was mit Hilfe von Sodalöſung leicht ausgeführt werden kann. Die Nährhefe hat ſich als ein eiweißreiches Nahrungsmitel für Menſchen gut bewährt und es herrſcht bei den hohen Preiſen für Fleiſch und Eier, alſo gerade der eiweißreichen Nahrungsmittel, eine rege Nachfrage nach Nährhefe. Ihre Herſtellung iſt einfach und ſehr lohnend.

Wo keine Möglichkeit beſteht, die Abfallhefe und das Faßgeläger zu trocknen, ſollten dieſe Abfälle im friſchen Zuſtand verfüttert werden. Sie enthalten im friſchen Zuſtand etwa 9 pCt. Eiweiß. Sie müſſen vor dem Verfüttern gekocht oder durch Einleiten von Dampf erhitzt werden, um die Hefe und die ſonſtigen Organismen abzutöten. Sie ſollen für jede Mahlzeit friſch gekocht und noch warm den Tieren gegeben werden. Das eiweiß- und waſſerreiche Futtermittel iſt leicht zerſetzlich. Die Zubereitungsgefäße, Krippen uſw. müſſen daher jedesmal ſorgfältig gereinigt werden. Die Verfütterung der gekochten Hefe an Rindvieh und an Schweine hat ſich ſehr gut bewährt; Milchkühen iſt dieſes Futter ſehr dienlich. Man fange mit kleinen Mengen an und ſteigere dieſe ganz allmählich, damit die Tiere ſich an das ihnen ungewohnte, infolge des ſchwachbitteren Geſchmacks zunächſt auch nicht angenehme Futter gewöhnen; wenn die Tiere einmal daran gewöhnt ſind, wollen ſie die Hefe nicht mehr miſſen. Man miſcht die gekochte flüſſige Hefe am beſten mit Spreu, Häckſel Stroh, Heu, Polierabfall und dergleichen.

2. Kühlſchifftrub.

Auf einen Doppelzentner Malz rechnet man 2 kg feuchten Kühlſchifftrub, der in der Trubpreſſe oder im Trubſack zurückbleibt. Im Deutſchen Reich fallen in normalen Zeiten jährlich über 200 000 dz feuchter Kühlſchifftrub an. Den Kühlſchifftrub kann man für ſich allein nicht trocknen, da er im trockenen Zuſtand ein ſehr feines Pulver bildet, das durch den Luftzug im Trockenapparat fortgeweht wird. Deshalb hat ſich auch das Trocknen des Trubs mit den Trebern nicht bewährt. Man trocknet den Trub auch nicht gern zuſammen mit der Hefe, weil der Trub doch als Futtermittel minderwertiger iſt und der Nährwert der Trockenhefe durch dieſe Beimiſchung herabgeſetzt wird. Ich werde nachher darüber berichten, wie man den Kühlſchifftrub und auch Hefe und Faßgeläger doch in einfacher Weiſe in eine Trockenware überführen kann.

Der Kühlſchifftrub hat im friſchen Zuſtand 5 bis 6 pCt. Eiweiß, wovon zwei Drittel verdaulich ſind, ferner 9 bis 10 pCt. Kohlenhydrate, die faſt ganz verdaulich ſind. Auch der Kühlſchiftrub iſt ein vorzügliches Futtermittel, das in ähnlicher Weiſe verfüttert werden kann, wie die Hefe; doch braucht der Kühlſchifftrub nicht gekocht zu werden, da er Hefe und andere Organismen gar nicht oder nur in kleinen Mengen enthält. Wegen des hohen Waſſergehalts iſt der friſche Kühlſchifftrub nicht lange haltbar, er muß daher raſch verfüttert werden. Auch der Kühlſchifftrub iſt ziemlich bitter, da er Hopfenbitterſtoffe enthält, und die Tiere müſſen ſich daher erſt daran gewöhnen.

3. Die Hopfentreber.

Die Hopfentreber ſind von den Brauereiabfällen das minderwertigſte Futtermittel, da der größte Teil der Nährſtoffe beim Kochen mit der Würze herausgelöſt wird. In der Berliner Hefeverwertung G. m. b. H. werden auch die Hopfentreber getrocknet. Sie werden zunächſt ausgepreßt, dann in einem Trebertrockenapparat getrocknet und zuletzt gemahlen; die trockenen und gemahlenen Hopfentreber werden mit Melaſſe gemiſcht und als Melaſſemiſchfutter in den Handel gebracht. Die Trocknung der Hopfentreber für ſich kann nicht empfohlen werden, da ſie ſich nicht lohnt; in Berlin werden ſie wohl hauptſächlich deshalb getrocknet, weil die Brauereien Wert darauf legen, dieſen läſtigen, viel Raum in Anſpruch nehmenden Abfallſtoff auf dieſe Weiſe los zu werden. Man kann auch die Hopfentreber zuſammen mit den Malztrebern trocknen. Das Trockenerzeugnis wird aber dadurch minderwertiger und dieſes Verfahren iſt nur zuläſſig, wenn der Abnehmer der Trockentreber nichts dagegen einzuwenden hat.

Zweckmäßig iſt es, die Hopfentreber in friſchem Zuſtand zu verfüttern. Sie enthalten im friſchen Zuſtand 3,3 pCt. Geſamteiweiß, wovon allerdings nur ein Viertel verdaulich iſt. Ihr Gehalt an Kohlenhydraten beträgt etwa 5 pCt., die zu 60 pCt. verdaulich ſind. Die Hopfentreber ſchmecken, wenn ſie nicht mit Hilfe eines Hopfenentlaugungsapparates oder durch langes Kochen mit der Würze gut entbittert worden ſind, ſehr bitter, und die Tiere müſſen ganz allmählich daran gewöhnt werden, indem man den anderen Futtermitteln zunächſt nur kleine Mengen Hopfentreber beimiſcht.

In neuerer Zeit werden von den Fabriken, die Trebertrockenapparate bauen, Miſchmaſchinen in den Handel gebracht, die es ermöglichen, auch in mittleren und kleinen Brauereien Hefe, Faßgeläger und Kühlſchifftrub zu trocknen und in eine Dauerware überzuführen. Hefe, Faßgeläger, Trub uſw. werden mit Malzſtaub, Spreu, Häckſel und dergleichen, gegebenenfalls auch mit einem Teil Trockentreber, in der Miſchmaſchine innig gemiſcht. Die entſtandene Miſchung läßt ſich in dem Trebertrockenapparat ſchnell und gut trocknen, ohne Klumpenbildung und ohne die Heizröhren zu verkleiſtern; auch die Hopfentreber können beigemiſcht werden. Ich werde in der nächſten Zeit Gelegenheit haben, die Herſtellung von ſolchem Miſchfutter zu prüfen, und werde in den Fachblättern darüber berichten.

Alle ſonſtigen Brauereiabfälle, auch wenn ſie nicht beſonders nährſtoffreich ſind, ſollten zu Fütterungszwecken verwendet werden. Der beim Preſſen der Treber vor dem Trocknen abfließende Treberpreßſaft enthält bis zu 3 pCt. Trockenſubſtanz und bis zu 1 und mehr Prozent Eiweiß; eine ähnliche Zuſammenſetzung hat die Flüſſigkeit, die beim Austrebern aus den Hähnen der Läuterbatterie fließt. Sie ſollte an Schweine verfüttert und zum Befeuchten des Rauhfutters verwendet werden, ebenſo das letzte Glattwaſſer, das zweckmäßig in warmem Zuſtand gegeben wird.

Die Brauereiabfälle ſollten nicht nur während der Kriegszeit verfüttert werden, ſonder auch ſpäterhin. Wir müſſen auch im Brauereibetrieb ſo weit kommen, daß es dort, wie in anderen Induſtrien, keine wertloſen Abfälle gibt. Es iſt zu hoffen, daß auch in dieſer Hinſicht der Krieg erzieheriſch wirken wird.

Gemeinſam mit dem Vorſtand der Landwirtſchaftlichen Verſuchsſtation in Hohenheim habe ich ein „Merkblatt über die Verwertung einiger bisher nicht allgemein verwendeter

Brauereiabfälle als Futtermittel" bearbeitet, das demnächſt erſcheinen wird.[1]) Jedem württembergiſchen Brauer wird ein Exemplar des Merkblatts zugeſandt werden.

Die Entwicklung des Brauereigewerbes.

Vortrag,
gehalten von Brauereidirektor **Richard Knoblauch**
in der Berliner Handelshochſchule am 5. Mai 1915.

(Fortſetzung.)

Dem Eindringen der Naturwiſſenſchaften verdankt das Braugewerbe ſeinen gewaltigen techniſchen Aufſchwung.

Die Erkenntnis der Geſetze der Phyſik führte zu einer ungeahnten Entwicklung der Maſchineninduſtrie. Auch in den Brauereien wurde bald der Handbetrieb durch Naturkräfte abgelöſt. Die größte Umwälzung rief die Erfindung der Eismaſchine hervor. Sie brachte Unabhängigkeit von klimatiſchen Verhältniſſen.

Während ſo die Nutzanwendung der Phyſik die Betriebsmittel wirtſchaftlicher geſtaltete und die Betriebsſicherheit erhöhte, führte die Chemie und Biologie den Brauer in alle die wichtigen und verwickelten Vorgänge ein, die ſich im Verlaufe des ganzen Werdeganges des Bieres vom Einweichen der Gerſte bis zum fertigen Erzeugnis vollziehen, und befähigten ihn, ſeine Aufgaben in bezug auf Ausbeute der Rohſtoffe und auf Geſchmacks- und Haltbarkeitsbeeinfluſſung des Bieres in ganz anderer Weiſe als bisher zu beherrſchen.

Zwei Brennpunkte hat heute das brauwiſſenſchaftliche Leben in Deutſchland, München und Berlin. Zu München rechne ich die nahegelegene Königliche Akademie für Landwirtſchaft und Brauerei Weihenſtephan. Sie iſt ihren guten alten Überlieferungen getreu geblieben.

In engſter Beziehung zu ihr ſteht die von Lintner ſen. gegründete Münchener wiſſenſchaftliche Station, die ſich hauptſächlich unter ſeines Sohnes Leitung, von echtem wiſſenſchaftlichen Geiſt erfüllt, ganz beſonders auf dem Gebiete der organiſchen Chemie und ihrer Beziehung zur Brauerei, große Verdienſte erworben hat.

Einige Jahre ſpäter — 1883 — wurde dann in Berlin die Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei errichtet, die unter Delbrücks genialer Leitung ſich zu einem wiſſenſchaftlichen Inſtitut erſten Ranges von hoher internationaler Bedeutung emporgeſchwungen hat.

Alljährlich im Oktober verſammelt die V. L. B. ihre Mitglieder, deren Zahl ſchon 4000 überſteigt, zu einer Tagung, in der gewiſſermaßen ein Fazit der letzten Ergebniſſe auf dem Gebiete wiſſenſchaftlicher Erkenntnis in Verbindung mit Erfahrung und Beobachtung aus der Praxis gezogen wird.

Vorträge und Ausſprachen behandeln fachwiſſenſchaftliche, wirtſchaftliche wie ſoziale Gebiete und geben Klärung über ſchwebende Fragen.

Der Wettbewerb auf den Hopfen- und Gerſteausſtellungen hat nahe Beziehungen zur Landwirtſchaft geſchaffen und zur Veredlung der Rohſtoffe viel beigetragen.

Eine alljährliche Maſchinenausſtellung führt in die neueſten Errungenſchaften der vielſeitigen Brauereimaſchinentechnik ein.

Die Fachzeitſchriften ſind weit über die Grenzen unſeres Vaterlandes verbreitet.

Beſonderes Augenmerk wurde auf Vervollkommnung des Fachbildungsweſens gerichtet. Von Jahr zu Jahr wurde der Lehrſtoff erweitert und vertieft. Durch Angliederung des Lehrinſtituts an die landwirtſchaftliche Hochſchule wurden aus den Brauerſchülern Studierende. Während in den erſten Jahren nach Gründung der Anſtalt der theoretiſche Unterricht des Brauers innerhalb weniger Monate beendet werden konnte, findet die heutige wiſſenſchaftliche Ausbildung in einem ſechsſemeſtrigen Hochſchulſtudium erſt ihren Abſchluß.

Aber nicht nur die Hochſchulen blieben die Stätte wiſſenſchaftlicher Arbeit, in allen fortſchrittlichen Betrieben wurden Laboratorien eingerichtet. Die chemiſche Analyſe und die biologiſche Betriebskontrolle wurden unentbehrlich.

In jedem Jahre ändert ſich die Zuſammenſetzung und Eigenſchaft der Rohſtoffe. So gibt es immer neue Aufgaben und immer neue Anregungen.

Die chemiſchen und biologiſchen Vorgänge werde ich bei Beſprechung der einzelnen Herſtellungsabſchnitte kurz berühren; nur mit einem Gebiet möchte ich Sie ſchon vorher etwas bekannt machen, mit dem Weſen der Enzyme, denn faſt alle bedeutſamen Vorgänge beim Mälzen, Darren, Brauen, wie im Verlauf der Gärung ſind auf Enzymwirkungen zurückzuführen.

Die Enzyme finden wir in jedem lebenden Organismus, im Gerſtenkorn, in der Hefezelle wie in uns ſelbſt. Die Enzyme haben die merkwürdige Eigenſchaft, komplizierte organiſche Verbindungen zu zerlegen, ohne dabei ſelbſt in Reaktion zu treten, alſo ohne ſich dabei ſelbſt zu verändern. Ihre Wirkung kann aufbauender oder abbauender Natur ſein.

Um Ihnen ein naheliegendes Beiſpiel anzuführen, nenne ich zwei Ihnen bekannte Enzyme in unſerem Körper, das Pepſin des Magenſaftes und das Bauchſpeichelenzym. Beide Enzyme ſpalten das Eiweiß unſerer Nahrung und führen es in eine Form über, in der es für unſeren Körper aufnahmefähig gemacht wird.

Solche eiweißſpaltenden Enzyme haben wir in unſern Rohſtoffen ebenfalls, z. B. die Peptaſe, die im Verlauf der einzelnen Prozeſſe eine wichtige Rolle ſpielt. Von weiteren Enzymen, die für uns in Betracht kommen, will ich Ihnen nur die wichtigſten nennen: die Diaſtaſe, die die Eigenſchaft hat, Stärke in Zucker und Dextrin zu zerlegen, und das Hefeenzym, die Zymaſe, welche Zucker in Kohlenſäure und Alkohol umwandelt. Auf die Maltaſe, Zytaſe, Invertaſe, Peptaſe, Oxydaſe u. a. kann ich hier nicht weiter eingehen. Die Intenſität der Spaltungsarbeit der Enzyme iſt von der Temperatur abhängig. Die Temperaturoptima ſind verſchieden. Da nun meiſt gleichzeitig mehrere Enzyme arbeiten, ſo können geringe Temperaturverſchiebungen mitunter unerwünſchte Umſetzungen bewirken, die ſich vielleicht nicht wieder gut machen laſſen.

Alle dieſe Enzyme heranzubilden und ihre Wirkungen ſo zu lenken, daß die Abbauprodukte quantitativ in einem gewollten Verhältnis ſtehen, das iſt die ſchwierige Aufgabe des heutigen Betriebsleiters.

Sie dürfen nun aber nach dem, was ich Ihnen ſoeben geſagt habe, nicht etwa glauben, daß alle Maßnahmen nur auf Grund wiſſenſchaftlicher Schlußfolgerung getroffen werden. Das wäre nicht richtig. Denn gerade die organiſche Chemie hat noch ſehr viele dunkle Gebiete. Nein, die praktiſche Erfahrung, die überkommene wie die durch eigene Beobachtung gewonnene, ſpielt denn doch noch immer eine machtvolle Rolle. Dankbar dürfen wir ſein, daß uns die Natur in unſeren Sinnen, beſonders im Geſchmack und Geruch, Hilfsmittel gegeben hat, durch die wir oft viel feinere Feſtſtellungen ermöglichen können als im Laboratorium mittels Reagentien und der chemiſchen Wage.

In Mälzerei- und Brauereibetrieben kann heute weder die Wiſſenſchaft allein, noch eine ausſchließliche Erfahrungslehre das Zepter führen. In der Vereinigung beider, in der Ergänzung der einen durch die andere wird erſt ein ſicherer Erfolg gewährleiſtet.

Laſſen Sie uns nun, nachdem wir die Bierbereitung früherer Zeiten beſprochen haben, auch einen Einblick in die Werkſtätten des neuzeitlichen Brauereibetriebes tun, und zwar wollen wir den Werdegang des untergärigen Bieres, das ja im Vordergrunde unſeres Intereſſes ſteht, verfolgen.

---

[1]) Das Merkblatt iſt inzwiſchen im Württ. Wochenblatt für Landwirtſchaft veröffentlicht und von den Brauerei-Fachblättern abgedruckt worden.

Alle untergärigen Biere dürfen in Deutſchland ſeit dem Geſetz vom 6. Juni 1906 nur aus Gerſtenmalz, Hefe, Hopfen und Waſſer hergeſtellt werden.

Unſere erſte Aufgabe iſt die Überführung der Gerſte in Malz.

Die Gerſte, unſer Hauptrohſtoff, wird in faſt allen Ländern der gemäßigten Zone und noch über dieſelbe hinaus angebaut. Die Erzeugung wirklich edler Braugerſte bleibt jedoch faſt nur auf das gemäßigte Klima Mitteleuropas beſchränkt. Für uns in Berlin kommen hauptſächlich die Anbaugebiete in Betracht, mit denen uns Waſſerſtraßen verbinden. So liefern uns Böhmen, Mähren, Schleſien und Thüringen vortreffliche Gerſten, aber auch der Oderbruch, Poſen und ſogar die nähere Umgebung Berlins verſorgen uns mit guter Brauware. Die Landwirtſchaft in Deutſchland hat in den letzten Jahrzehnten gewaltige Fortſchritte gemacht auch auf dem Gebiete des Gerſtenbaus. Die Braugerſten haben eine außerordentliche Veredlung erfahren.

Die Beurteilung einer Braugerſte geſchieht einmal auf Grund ſubjektiver Prüfung der durch die Sinne wahrnehmbaren Eigenſchaften, wie Reinheit, Farbe, Geruch, Kornbildung, Korngröße, Spelzenbeſchaffenheit, Milde uſw. Im Laboratorium wird das Hektolitergewicht, das 1000-Körnergewicht, Korngröße, Ausputz uſw. feſtgeſtellt. Ebenſo werden die phyſiologiſchen Eigenſchaften und die chemiſche Zuſammenſetzung geprüft. Ein möglichſt hoher Stärkegehalt iſt erwünſcht, während viel Eiweiß eine Gerſte minderwertiger macht.

Kommt die Gerſte zur Anlieferung, ſo wird ſie den Böden zugeführt. In modernen Betrieben arbeiten Becherwerke in Verbindung mit Schnecken oder Laufgurten oder auch Saug- bzw. Druckluftanlagen. Bei letzteren wird durch einen ſtarken Luftſtrom die Gerſte in engen Rohren, die in jeder Richtung geführt werden können, fortgeleitet. Das gibt große Bewegungsfreiheit.

Durch Sondermaſchinen wird die Gerſte von Staub, Steinen, halben Körnern uſw. befreit und gleichzeitig eine Scheidung nach Korngröße vorgenommen, was für die Erzielung eines gleichmäßigen Weichgrades Vorbedingung iſt. Die gereinigte und ſortierte Gerſte kann nun eingelagert oder auch gleich verarbeitet werden, vorausgeſetzt, daß ſie lagerreif iſt, d. h., daß ſich die Umſetzungen, die ſich während des Nachreifens im Korn abſpielen, zum Stillſtand gekommen ſind.

Der Hauptzweck des Mälzens iſt die Erzeugung unſeres wichtigſten Enzyms, der Diaſtaſe, durch die wir ſpäter die Stärke in Zucker und Dextrin umwandeln wollen. Vorerſt müſſen wir aber die Stärke angreifbar machen, ſie freilegen; wir müſſen einige weitere Enzyme heranbilden und wirken laſſen, um, wie man in der Praxis ſagt, die Auflöſung des Mehlkörpers herbeizuführen. Wir erreichen das durch den Keimprozeß.

Wie in der freien Natur im Frühling das Korn Waſſer, Luft und Wärme zur Einleitung der Keimung braucht, ſo bedienen auch wir uns dieſer Mittel, um die Gerſte zu neuem Leben zu erwecken. Da wir es in der Hand haben, uns ganz den Lebensbedingungen des Korns anzupaſſen, ſo kommen wir aber viel ſchneller zum Ziel.

Die Waſſeraufnahme erfolgt in ſogenannten Weich- oder Quellſtöcken, großen Gefäßen aus Eiſen oder Stein, in verſchiedenartiger Ausgeſtaltung, vielfach mit beſonderen Lüftungsvorrichtungen ausgeſtattet.

Die Schnelligkeit der Waſſeraufnahme richtet ſich nach der Beſchaffenheit des Waſſers und der Gerſte und nach der Weichtemperatur. Dem Atmungsbedürfnis des Korns wird durch öfteren Waſſerwechſel Rechnung getragen. Hierbei findet noch eine Reinigung von Schmutz und anhaftenden Mikroorganismen ſtatt. Durch das Weichen werden auch verſchiedene Stoffe, die ſich ſpäter geſchmacklich unangenehm bemerkbar machen würden, aus den Spelzen ausgelaugt.

Es gibt verſchiedene Verfahren, die durch erhöhte Wärmewirkung, durch die Art der Lüftung oder noch auf anderen Wegen einen günſtigen Einfluß auf den Weichprozeß bezwecken.

Iſt der nötige Weichgrad erreicht, ſo kommt die Gerſte auf die Tenne, um hier in den Keimungsprozeß einzutreten.

Um uns die Vorgänge während des Keimens verſtändlicher zu machen, wollen wir einen flüchtigen Blick auf den anatomiſchen Bau der Gerſte werfen. Durchſchneiden wir ein Gerſtenkorn in der Längsrichtung, ſo erkennen wir drei Schutzſchichten: die äußere Schicht bilden die Spelze, darunter liegt das äußere Hüllblatt (Perikarp), unter welchem ſich das innere Hüllblatt (Teſta) befindet. Den Hauptteil des Kornes nimmt der Mehlkörper (Endoſperm) ein. Hier liegen die Stärkekörnchen, gewiſſermaßen in feine Zellhäutchen verpackt, eingebettet in ein Netzwerk aus Eiweiß und gummiartigen Stoffen. Der ganze Mehlkörper iſt umſchloſſen von einer Schicht Aleuron und Fett. Am unteren Ende, ſeitlich gelagert, befindet ſich der wichtigſte Teil, die Keimanlage (Embryo) für die junge Pflanze. Im oberen Teil derſelben ſehen wir das Schildchen (Scutellum), das nach dem Endoſperm zu durch das Aufſaugepithel getrennt iſt. Im unteren Teil erkennen wir deutlich die Anlage zum Blattkeim und die nach unten gerichteten künftigen Wurzeln mit der Wurzelhaube ſowie die Atmungsorgane.

Durch den Weichprozeß werden die als Zucker, Eiweiß und Mineralien aufgeſpeicherten Reſerveſtoffe in Löſung gebracht und dem Keimling zugeführt1).

Mit der Nahrungszufuhr zum Keimling beginnt deſſen Lebenstätigkeit. Eine kräftige Atmung ſetzt ein, und das Wachstum beginnt. Die Zellen werden geſtreckt, neue gebildet; aus der vorgeſchobenen Wurzelſcheide treten die Würzelchen, die ſich während der Keimung bis über Kornlänge entwickeln. Der Blattkeim ſchiebt ſich unter den Spelzen ungefähr bis zu drei Viertel der Kornlänge entlang; heraustreten darf er nicht.

Mit der Sauerſtoffzufuhr durch die Atmung beginnt auch die Enzymbildung. Zunächſt entwickeln ſich die Peptaſe und die Cytaſe und machen den Weg zur Stärke frei durch Abbau der vorgelagerten Eiweißſtoffe und Zellwandungen. Gleichzeitig findet eine ſtarke Diaſtaſebildung ſtatt. Zur Wirkung kommt die Diaſtaſe aber während des Keimens nur ganz wenig. Ihre Hauptaufgabe hat ſie ſpäter im Darr- und Maiſchprozeß zu erfüllen.

Der Atmungsprozeß bei der Keimung iſt auch ein Verbrennungsprozeß. Die Verbrennungsprodukte ſind Kohlenſäure und Waſſerdampf bei gleichzeitiger Wärmebildung. Die Verbrennung bedeutet Subſtanzverluſt. Es iſt alſo Aufgabe des Mälzers, alle die Vorgänge im Korn ſo zu leiten, daß die Enzymbildungen und Enzymwirkungen in der gewünſchten Weiſe vor ſich gehen, aber bei möglichſter Einſchränkung von Atmungsverluſten.

Durch entſprechende Regulierung der Luftzufuhr, des Feuchtigkeitsgehaltes und der Temperatur kann der Mälzer das erreichen. Die Abführung der durch die Verbrennung gebildeten Wärme wird durch Umſchaufeln (Widern) des Keimgutes bezweckt; hierbei verdunſtet das Waſſer, das ſich als Verbrennungsprodukt, als „Schweiß“, am Korn niedergeſchlagen hat und bewirkt dadurch eine Abkühlung. Durch das „Widern“ wird auch die Kohlenſäure gewiſſermaßen abgeſpült und neuer Atmungsſauerſtoff zugeführt.

Wie weit die Auflöſung vor ſich gegangen iſt, läßt ſich aus der Beſchaffenheit des Mehlkörpers leicht erkennen.

Der Handbetrieb auf der Tenne iſt zwar

---

1) Eine wunderbare Rolle gegenüber dem Keimling ſpielt hierbei die Teſta. Sie iſt halbdurchläſſig, d. h. ſie läßt nur Waſſer, nicht aber die im Waſſer gelöſten Salze zum Keimling gelangen, andererſeits kann der für den Keimling beſtimmte Reſerveſtoffzucker durch das Weichwaſſer nicht ausgelaugt werden. So ſorgt die Mutter Natur vor und ſchützt das keimende junge Leben.

immer noch da, wo niedrige Arbeitslöhne gelten, ſehr verbreitet. In neuzeitlichen Betrieben läßt man auf den alten Tennen mechaniſche Wender laufen oder man iſt zur mechaniſch-pneumatiſchen Mälzerei übergegangen und führt den Keimprozeß in Käſten oder Trommeln durch. Beſonders die Trommelmälzerei hat in den beiden letzten Jahrzehnten ſich ſehr vervollkommnet. Das „Widern" wird in den Trommeln durch Drehung derſelben erſetzt. Ein großer Vorzug des pneumatiſchen Verfahrens iſt die genaue Regelungsmöglichkeit der Luftmengen, der Luftfeuchtigkeit und der Wärme.

Iſt durch den Keimungsprozeß eine genügende Enzymbildung und damit eine gute „Auflöſung" erreicht, ſo wird die Keimung unterbrochen und das Grünmalz, ſo heißt unſer Rohſtoff in dieſem Herſtellungsabſchnitt, auf die Darre gebracht. Becherwerke oder Druck- bzw. Saugluftanlagen ſind wieder die neuzeitlichen Fördermittel.

Die Darre iſt ein turmartiges Gebäude. Im unteren Stockwerk befindet ſich der Heizraum, darüber ſind, je nachdem die Darre zur Erzeugung hellen oder dunklen Malzes dienen ſoll, die Heizkörper verſchiedenartig ausgebildet. Bei Münchener Darren ſind dieſelben z. B. horizontal angeordnet, um eine ſtarke Wärmeſtrahlung gegen die untere Horde zu ermöglichen. Über den Heizkörpern befinden ſich luftdurchläſſige Drahtböden, die ſogenannten Darrhorden, welche das Grünmalz aufnehmen. Auf den Horden laufen mechaniſche Wender, die eine öftere Lageveränderung der Malzſchichten zum Zwecke des Temperaturausgleichs bewirken. Ein hoher Kamin ſorgt für einen ſtarken Luftdurchgang durch Horden und Malz.

Das Darren bezweckt einmal, das Grünmalz durch Waſſerentziehung in eine Dauerware überzuführen, dann aber durch die Arbeit der Enzyme diejenigen Abbauprodukte der Stärke und des Eiweißes zu ſchaffen, die dem Malz ſeinen ſpezifiſchen Charakter geben.

Man hat es ganz in der Hand, durch Regulierung der Luftmengen, der Temperatur und des Waſſergehaltes dieſe Charakterbildung zu beſtimmen.

Will man z. B. ein Malz von Münchener Charakter erzeugen, ſo wird man die Waſſerverdampfung langſam vor ſich gehen laſſen. Man gibt dadurch den gelöſten Enzymen Zeit zum kräftigen Stärke- und Eiweißabbau. Bis zu gewiſſen Grenzen iſt dieſer Abbau in höheren Temperaturen auch ein entſprechend weitgehender. In den ſehr hohen Abdarrtemperaturen findet dann eine Röſtung der Abbauprodukte ſtatt; eine leichte Bräunung und ein feines Malzröſtaroma machen ſich bemerkbar; zur dunklen Farbe und zum vollmundigen Geſchmack der Biere wird hier der Grund gelegt.

Setzt man andererſeits das Grünmalz einem ſtarken Luftſtrom aus und entzieht ihm ſchneller ſeine Feuchtigkeit, ſo iſt die Enzymtätigkeit auch eine geringere, ſo daß ſelbſt bei hohen Abdarrtemperaturen, die zur Erzielung eines gewiſſen Aromas nötig ſind, weniger Abbauprodukte entſtehen. Es reſultieren dann lichte Malze, die zur Erzeugung heller Biere geeignet ſind. Beim Darren wird allerdings ein Teil der Enzyme zerſtört, doch behalten wir noch reichlich genug übrig für die ſpäteren Aufgaben.

Nach dem Abdarren wird das Malz durch Putzmaſchinen von Keimen und Staub befreit und auf den Böden oder Silos gelagert. Sofort kann es nicht oder nur mit Nachteil verarbeitet werden; es müſſen während der Lagerung erſt noch einige chemiſche Vorgänge abgeſchloſſen werden.

Bevor das Malz ſeinem Zweck, der Verarbeitung im Sudhaus, zugeführt wird, reinigt man es in Poliermaſchinen nochmals von Staub und läßt es die automatiſche Wage durchlaufen, die unter Aufſicht der Zollbehörde ſteht, denn unſere Brauſteuer iſt eine Malzgewichtsſteuer. Weiter nimmt es ſeinen Weg durch die Schrotmühle. Wie gewaltig iſt der Unterſchied, wenn wir die Arbeit einer neuzeitlichen Schrotereianlage vergleichen mit der primitiven Art der Zerſtampfung oder Zerreibung in alter Zeit. Wir haben es jetzt in der Hand, ganz nach unſeren Wünſchen die Mühle einzuſtellen, können Grobſchrot, Feinſchrot, Mehl, jedes in gewollter Feinheit erzielen und jedes vom anderen trennen. Die Spelzen werden nicht mit vermahlen, da ſie als Filterſchicht während des Abläuterns der Würze dienen müſſen. Die Vervollkommnung der Schroterei hat viel zur Verbeſſerung der Ausbeuten beigetragen.

Die Sudhausarbeit können wir einteilen in den Maiſchprozeß, den Abläuterprozeß und die Hopfenkochung.

Im Maiſchprozeß gilt es zunächſt, die im Malz enthaltenen wertvollen Stoffe umzuſetzen und als löslichen Extrakt zu gewinnen. Der Enzyme, die wir uns in der Mälzerei herangebildet haben, harrt jetzt eine wichtige Aufgabe. Die Hauptaufgabe fällt der Diaſtaſe zu. Sie ſoll die im Malz enthaltene Stärke in Zucker und Dextrin umwandeln. Die Peptaſe ſoll wichtige Abbauprodukte des Eiweiß ſchaffen, einmal ſolche, die für die Vollmundigkeit und Schaumhaltigkeit von Bedeutung ſind (Albumoſengruppen) und ſolche, die für die Hefeernährung wichtig ſind (Aminoſäuren, Malzpeptone). Die Wirkſamkeit der gelöſten Enzyme iſt abhängig von Temperatur und Zeit. Für die Diaſtaſe liegt die günſtigſte Wirkung bei 55—63 ° C., für die Peptaſe bei 50 °. Die ſchwierige Aufgabe beim Maiſchen beſteht alſo darin, die Enzymarbeit ſo zu regeln, daß die Abbauten in einem gewünſchten Verhältnis zueinander vor ſich gehen.

Je nach dem Zweck, den man verfolgt, wird die Arbeit eine verſchiedene ſein.

Es gibt eine Unmenge von Verfahren. Am meiſten verbreitet iſt das Dreimaiſchverfahren: Das Malzſchrot wird im Maiſchbottich mit Waſſer eingemaiſcht. Schon bei niedrigen Temperaturen gehen die Enzyme in Löſung, doch erſt bei höheren Wärmegraden findet ein ſtärkerer Eiweiß- und Stärkeabbau ſtatt. Ein kräftiges Durcharbeiten mittels Maiſchmaſchine fördert dieſe Vorgänge. Man pumpt einen Teil der Maiſche in die Pfanne, erhitzt zum Kochen, bringt die ſiedende Maiſche zur Hauptmaiſche zurück und erhöht dadurch die Temperatur der letzteren. Durch zweimalige Wiederholung ſoll die Verzuckerungstemperatur erreicht und dieſe ſo lange gehalten werden, bis die Stärke vollſtändig abgebaut iſt. Wie weit die Verzuckerung vor ſich gegangen iſt, läßt ſich durch die Jodreaktion leicht feſtſtellen. Je nachdem man im Laufe des Maiſchprozeſſes bei verſchiedenen Temperaturen längere oder kürzere Zeit weilt, wird die Enzymarbeit und damit die Zuſammenſetzung der Würze eine entſprechende ſein. Sind die Verzuckerung und die anderen Abbauprozeſſe durchgeführt, ſo wird die Maiſche in den Läuterbottich übergepumpt. Hier läßt man die Treber abſetzen und läutert ab, d. h. man führt die Würze, ſo nennt ſich unſer Erzeugnis in dieſem Herſtellungsabſchnitt, durch die Treber, die als Filterſchicht dienen, und durch die Läuterböden über den ſogenannten Grant zur Bierpfanne. Mittels heißen („Anſchwänz"-) Waſſers wäſcht man möglichſt die letzten Extraktteile aus den Trebern. Abläutermaſchinen unterſtützen dieſe Auswaſchung. In gut geführten Betrieben iſt die Ausbeute eine vollkommene. Meiſt wird die Laboratoriumsausbeute überholt.

In manchen Betrieben iſt der Läuterbottich durch den Maiſchefilter erſetzt. Hier geſchieht das Trennen der Würze von den Trebern in einer Reihe aufeinanderfolgender Rahmen, in die Tücher eingeſpannt ſind, die als Filter dienen und die Treber zurückhalten.

In der Braupfanne wird die Würze geſammelt und der Hopfen zugeſetzt.

Der beſte Hopfen kommt aus Böhmen und Bayern.

Für die Beurteilung des Hopfens iſt die chemiſche Analyſe für die Praxis entfernt nicht von der Bedeutung wie beim Malz oder der Gerſte.

Man bewertet den Hopfen nach Farbe, Glanz, Doldenwuchs, Beſchaffenheit und Menge des Lupulins und nach ſeinem Aroma. Sehr wichtig iſt der Gehalt an Hopfenſekret, das hauptſächlich im Lupulin (aber auch noch von anderen Drüſen in den Blattgebilden) geführt wird.

Die aromatiſchen Öle und Bitterſäuren des Sekrets geben dem Biere das charakteriſtiſch Hopfige im Geſchmack und Aroma.

Die Art der Hopfengabe und die Mengen werden verſchieden ſein, je nachdem man Biere von Pilſener Charakter oder Münchener oder Berliner Art anſtrebt.

Eine wichtige Rolle ſpielt hierbei übrigens die Zuſammenſetzung des Brauwaſſers. Weiche Wäſſer, wie das Pilſener, vertragen größere Hopfengaben als z. B. die harten Münchener Wäſſer. Überhaupt hat die Zuſammenſetzung des Waſſers in der Brauerei einen nicht zu unterſchätzenden Einfluß. Es iſt leider nicht Zeit, hierauf näher einzugehen, ebenſo wie auf die verſchiedenen Brauverfahren, die alle, jedes in ſeiner Art, Ausbeute und Qualität günſtig zu beeinfluſſen bezwecken.

Beim Kochen der Würze wird ein großer Teil Eiweiß ausgeſchieden. Hierzu trägt der Gerbſtoff des Hopfens bei, wenn auch lange nicht in dem Maße, wie man früher annahm.

Die Art, wie weit die Eiweißausſcheidung vor ſich gegangen, zeigt ſich im Schaugläschen durch den „Bruch“. Er bildet für den Brauer einen Anhalt für den Verlauf des Kochprozeſſes.

Iſt durch das Kochen gleichzeitig eine gewiſſe Konzentration der Würze erreicht, ſo wird „ausgeſchlagen“, d. h. die Würze wird durch den Hopfenſeiher, in welchem Hopfentreber und koaguliertes Eiweiß zurückbleiben, durch Pumpen dem „Kühlſchiff“ zugeführt.

Das Kühlſchiff beſteht aus flachen Pfannen, in denen die Würze ſchnell abkühlt. Infolge der großen Kühlfläche findet eine ſtarke Verdampfung ſtatt, die eine weitere Eindickung der Würze zur Folge hat. Über Gegenſtromkühler gelangt ſie dann mit einer Temperatur von ungefähr 4° in den Gärkeller.

Während des ganzen Kühlprozeſſes nimmt die Würze Sauerſtoff auf, den ſpäter die Hefe für ihre Atmung braucht.

Mitunter wird auch, um jede Infektionsgefahr zu vermeiden, der Kühlprozeß in geſchloſſenen Apparaten durchgeführt.

Wir ſind nun bei dem wichtigen Kapitel der Gärung angelangt. Unter Gärung im weiteſten Sinne verſtehen wir die Summe von Umſetzungen, welche durch Mikroorganismen in einem für ſie geeigneten Subſtrat bewirkt werden. Für uns kommt hier faſt ausſchließlich die alkoholiſche Gärung, die durch die Hefe hervorgerufen wird, in Betracht.

Laſſen Sie uns die Hefe, dieſes kleine, einzellige Weſen, auf deſſen Lebensäußerungen ſich ganze Induſtrien (Preßhefegewinnung, Brennereien u. a.) aufbauen, etwas näher betrachten. Die Hefe beſteht aus mikroſkopiſch einzelligen Organismen von meiſt eiförmiger Geſtalt. Unter dem Mikroſkop können wir die Umgrenzung eines Saftraumes, der Vakuole, erkennen, der übrige Raum iſt mit dem Zelleiweiß, das mehr oder weniger gekörnt erſcheint, angefüllt. Der Zellinhalt wird durch Atmung, Ernährung und Alter natürlich ſtark beeinflußt und kann dementſprechend ein ſehr verſchiedener ſein.

Die Hefe vermehrt ſich durch Sproſſung ungeheuer ſchnell. In vier bis fünf Stunden iſt die junge Zelle ſchon wieder Mutter. Unter günſtigen Bedingungen iſt das Wachstum ungefähr 1000mal ſo ſchnell wie bei einem neugeborenen Kinde. Wir unterſcheiden Kulturhefen und wilde Hefen, untergärige und obergärige, ſtark und ſchwach vergärende. Die Kulturhefen können wir gewiſſermaßen als unſere Haustiere anſehen, die wir in unzähligen Mengen züchten, die wir ernähren, die für uns beſonders durch die Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlenſäure ein gewaltiges Stück Arbeit leiſten und die, ſelbſt nachdem ſie ihre Schuldigkeit für uns getan haben, noch eine kräftige und ſchmackhafte Nahrung für Menſch und Tier liefern. Zur Erhaltung ihrer Art iſt der Hefe eine Waffe gegeben: ihre Spaltungsprodukte Alkohol[1] und Kohlenſäure ſind ihr ein Schutzſtoff gegen ihre Feinde. Freilich kehrt ſie dieſe Waffe auch gegen ſich ſelbſt. Je mehr Alkohol und Kohlenſäure gebildet wird, um ſo mehr wird Vermehrung und Arbeit der Hefe eingeſchränkt. Schon bei 0,4 pCt. Kohlenſäure hört die Vermehrung ganz auf.

Es gibt unzählige Raſſen, deren Wert für die Biererzeugung ſehr verſchieden iſt.

Durch die Forſchungen von Hanſen wurde es möglich, aus einer Zelle einen ganzen Stamm zu züchten. Durch dieſe Reinzucht iſt uns die Raſſenwahl an die Hand gegeben, und unſere Aufgabe iſt es, dieſe Wahl ſo vorzunehmen, wie ſie unſer jeweiliger Zweck verlangt.

Wie auf den Vergärungsgrad, ſind die verſchiedenen Raſſen auch auf die Haltbarkeit und auf Geſchmacks- und Aromabildung von Einfluß.

Um eine gute Arbeitsleiſtung der Hefe verlangen zu können, iſt es nötig, ſie gut zu ernähren. Im Sudhaus haben wir dafür geſorgt. Wir haben einen Teil der Eiweißſtoffe ſoweit abgebaut, daß dieſe von der Hefe gut aufgenommen werden können. Sie dienen hauptſächlich zum Stoffaufbau der jungen Zellen. Denſelben Zweck haben verſchiedene anorganiſche Salze, beſonders Phosphorſalze, Kalk- und Magneſiaſalze ſowie Kaliumſalze, die die Würze in gelöſter Form der Hefe zuführt. Der Zucker, den wir als Hauptprodukt erzeugt haben, ſpielt als Energiequelle bei der Ernährung der Hefe eine wichtige Rolle. Zum Stoffaufbau wird er nur wenig verbraucht. Den weitaus größten Teil können wir durch die Hefe für unſere Zwecke in Alkohol und Kohlenſäure verarbeiten laſſen.

Aber nicht nur gute Ernährung, auch günſtige klimatiſche Verhältniſſe müſſen wir der Hefe bieten. Wir müſſen beſonders Luftzufuhr und Temperatur in geeigneter Weiſe regeln. Es gilt eben, durch Ernährung und Klima der Hefe günſtigere Lebensbedingungen zu geben als ihren Feinden; damit befähigen wir ſie zu erfolgreichem Widerſtand gegen dieſelben.

Doch laſſen Sie uns nun die äußeren Erſcheinungen des Gärungsvorganges verfolgen.

Gelangt die gehopfte Würze vom Kühlapparat in den Gärkeller, ſo wird ſogleich Hefe gegeben. In der reichen Nahrung vermehrt ſie ſich gewaltig. Bald zeigt ſich zarte Schaumbildung, denn die Hefe hat ihre Arbeit begonnen. Indem ſie Zucker in Alkohol und Kohlenſäure ſpaltet, erhält ſie durch die aufſteigenden Kohlenſäurebläschen die Zellen in dauernder Bewegung, ſo daß dieſe ihre Umgebung fortwährend wechſeln und damit eine ungehinderte Tätigkeit entfalten können.

Mit den Kohlenſäurebläschen gelangen auch eine Menge von Hopfenharzausſcheidungen und Trub an die Oberfläche und bilden einen immer ſtärker werdenden Schaum, die ſogenannten Kräuſen. Dieſe erreichen ihr Maximum gleichzeitig mit dem Höhepunkt der Hefevermehrung.

Die auftretende Wärmebildung wird durch geeignete Kühlvorrichtungen in beſtimmten Grenzen gehalten.

(Fortſetzung folgt.)

---

[1] Alkohol iſt nicht nur ein Schutzſtoff der Hefe; nach Forſchungen Lindners dient er auch als Reſerveſtoff, der bei Zuckermangel für die Ernährung der Zellen direkt in den Stoffwechſel einbezogen werden kann. Alkohol iſt alſo kein Plasmagift, wie die Abſtinenzler behaupten.

Die wirtſchaftliche Bedeutung der Hefe.

In Nr. 31 der Sonntagsbeilage zur Berliner „Voſſiſchen Zeitung" vom 1. Auguſt d. J. bringt Dr. Baudrexel weitere Kreiſe intereſſierende Angaben über die wirtſchaftliche Bedeutung der Hefe, im ſpeziellen der Bäckerhefe, der Nähr- und Futterhefe. Wir entnehmen dieſen Ausführungen, daß das neue Verfahren der Züchtung von Hefe, ausſchließlich aus Zucker und Mineralſalzen, zunächſt deshalb für die gegenwärtige eiweißarme Zeit von größter Bedeutung iſt, weil bei dieſer neuen Fabrikation im ſpeziellen von Bäckerhefe (Preßhefe) eine große Menge der als Futter- und Kraftfuttermittel in Betracht kommenden Rohſtoffe (Gerſte, Malz, Mais, Hafer, Kartoffeln, Malzkeime) der Tierfütterung erhalten bleiben.

Aber auch für die Fabrikation von Nähr- und Futterhefe komme das neue Hefegewinnungsverfahren in hohem Maße in Betracht. Bezüglich des Wertes der auf dieſe Weiſe hergeſtellten Futterhefe könnten wir hierdurch vor allem die ungeheuren Mengen eiweißhaltiger Kraftfuttermittel, namentlich in Form von Ölkuchen, die bisher in einer Menge von etwa 500 000 Tonnen (mit rund 30 pCt. Eiweiß) vom Ausland bezogen wurden, durch die Futterhefe erſetzt werden, und zwar handle es ſich hierbei allein um etwa 150 000 Tonnen Eiweiß, die zurzeit wegen der Abſperrung unſeres Überſeehandels erſetzt werden müßten. Der Verfaſſer weiſt darauf hin, daß allein der wirtſchaftliche Wert der Futterhefe ausſchließlich des eigenen Nährwertes etwa $^{3}/_{4}$ Milliarden Mark ausmache, wenn man annehme, daß durch rationelle Beigabe von Eiweiß zum kohlenhydratreichen Futter (z. B. Kartoffeln, Futterrüben, Runkelrüben, Möhren uſw.) über 600 Millionen Doppelzentner dieſes Kohlenhydratfutters um 1 ℳ pro Doppelzentner in ihrer Wertſchätzung erhöht würden. Er ſtützt ſich dabei auf Geheimrat Lehmann-Göttingen, der ſich gelegentlich dahingehend äußerte, daß die deutſchen Bauern mit der gleichen Menge Kartoffeln die doppelte Anzahl Schweine füttern und großziehen könnten, wenn ſie außer der kohlenhydratreichen Nahrung z. B. bei der Kartoffelfütterung die nötige Menge an Eiweiß als Beifutter darreichten. Bei dieſem wirtſchaftlichen Wert von nahezu $^{3}/_{4}$ Milliarden Mark ſei aber noch gar nicht der eigene Nährwert der Futterhefe berückſichtigt, der ja bekanntlich ſehr hoch ſei, denn die Futterhefe ſtelle ja mit ihren bis zu 90 pCt. verwertbaren Einzelnährſtoffen anerkanntermaßen eines der eiweißreichſten Kraftfuttermittel dar.

Als Nährhefe hätten ſich die einzelnen Nährſtoffe der getrockneten Hefenſubſtanz in gleicher Weiſe in der Privatküche, wie bei der Kranken- und Maſſenernährung beſtens bewährt, ſo daß ſich die nach dem neuen Verfahren hergeſtellte Nährhefe zurzeit, namentlich als teilweiſer Erſatz für die wohl weiter ſteigenden Fleiſchnährſtoffe, vortrefflich eigne, da ja 1 kg Nährhefe etwa $3^{1}/_{2}$ kg Rindfleiſch dem Nährwert nach zu erſetzen vermöge. Vorzugsweiſe bei der Maſſenſpeiſung in Volksküchen, Anſtalten, bei der Gefangenenbeköſtigung uſw. trete der unzweifelhaft hohe Wert dieſes konzentrierten, etwa 50 pCt. Eiweiß enthaltenden Nahrungsmittels deutlich in Erſcheinung. Denn die Nährhefe könne nach den ausgearbeiteten Rezepten ohne beſondere Vorbereitung direkt unter die Speiſen vermiſcht werden und ſei nach dem allgemeinen übereinſtimmenden Urteil in der Form als Beikoſt namentlich zur eiweißarmen Nahrung durchaus ſchmackhaft und bekömmlich.

Auch für die Bereitung eines eiweißreichen Brotes würde ſich die Nährhefe ausgezeichnet eignen und ſchon bei einem Zuſatz von nur 5 pCt. ein wahres Kraftbrot ergeben.

Was das neue Verfahren der Herſtellung von Hefe anbelange, ſo ſei die Arbeitsweiſe außerordentlich einfach; die Hefefabrikation ergebe ſich nur aus drei Hauptabſchnitten, nämlich: Der Gärung im Gärbottich, der die zuckerhaltige Nährlöſung mit den Mineralſalzen enthalte und in welchem durch ſtarke Lüftung das Hefenwachstum angeregt wird, dann eine Zentrifuge, durch die die in etwa 10 Stunden gewonnene Hefe von der Gärflüſſigkeit getrennt wird, und ſchließlich ein Trockenapparat, der die abgeſchleuderte Hefenmaſſe in die aufbewahrungs- und verſandfähige Trockenform (Nähr- und Futterhefe) überführe.

Bei entſprechend großer Anlage der Fabrikation ſei eine Rentabilität des Verfahrens für die Kriegszeit ſichergeſtellt, aber auch für die Friedenszeiten vollkommen gewährleiſtet, wenn bei der Überführung dieſer wertvollen Hefennährſtoffe an den Verbraucher möglichſt Zwiſchengewinne ausgeſchaltet würden.

Namentlich ſei der Anſchluß an beſtehende Fabrikanlagen (Zucker- und Ammoniakinduſtrie) geboten, weil hierdurch der billige Bezug der Rohſtoffe wie auch billige Kraft- und Wärmequellen bereits zur Verfügung ſtünden.

Die Rentabilität werde weiterhin noch dadurch erhöht, daß es möglich ſei, vor allem die Waſchwaſſer der Kartoffelſtärkefabrikation, die ja nicht unerhebliche Mengen von Zucker und ſtickſtoffhaltigen Verbindungen enthalten, zu verwerten, oder wenn die Ablaugen der Sulfitzellſtoff-Fabriken, die ebenfalls wertvolle Nährſtoffe für die Hefe bergen, als Rohſtoffe für die Fabrikation Verwendung fänden. Bei dieſer Angliederung an beſtehende Induſtrien ſei zugleich auch ein Wegfall der ſonſt ziemlich teuer kommenden Reinigungskoſten dieſer Abwäſſer mit zu berückſichtigen, die, bisher ein negativer Poſten, durch die Aufnahme der neuen Hefefabrikation aber einen poſitiven im Etat dieſer Induſtrien darſtellen würden.

Betreffs des Wertes der Nährhefe als menſchliches Nahrungsmittel erwähnt Verfaſſer die neuerdings wieder veröffentlichten äußerſt günſtigen Erfahrungen des Hygienikers Geh. Hofrat Profeſſor Dr. Max Schottelius, der ſich über die Nährhefe in Übereinſtimmung mit zahlreichen anderen günſtigen Urteilen dahin ausſprach, daß ſie ein vortreffliches Mittel zur Hebung des körperlichen und ſeeliſchen Wohlbefindens und des allgemeinen Kräftezuſtandes bei Geſunden wie bei Stoffwechſelkranken ſei. Er empfahl ſie deshalb auch eindringlich als Beikoſt für die Maſſenernährung in Anſtalten, Krankenhäuſern, bei der Gefangenenbeköſtigung uſw. Dr. Baudrexel äußert ſich im Anſchluß an den von Schottelius gemachten Einwand des für eine Maſſenernährung zu großen Preiſes der Nährhefe dahin, daß bei der in Ausſicht ſtehenden großen Hefefabrikation nach dem neuen Verfahren der Preis der Nährhefe weſentlich geringer zu ſtehen komme als bisher und als man auf Grund der Erfahrungen und der Arbeitsweiſe der Preßhefefabrikation annehmen ſollte.

Beim Großbezug in Säcken würden ſich vorausſichtlich 100 kg Nährhefe auf 150 ℳ ſtellen, ein Preis, der auch von den bisherigen Nährhefefabriken, die als Rohſtoff die Bierüberſchußhefe verarbeiten, beim ſackweiſen direkten Großbezug gehalten werden könne, im Gegenſatz zu dem von Schottelius angenommenen bisherigen Großbezugspreiſe von 250 ℳ; und hiernach betrage alſo der Preis für eine tägliche Beimiſchung von etwa 50 g Nährhefe zur gewöhnlichen eiweißarmen Nahrung, die Schottelius befürworte, nicht $12^{1}/_{2}$ Pf., ſondern $7^{1}/_{2}$ Pf. Übrigens hält Verfaſſer dieſe Menge von 50 g als tägliche Beikoſt reichlich hoch bemeſſen, ſo daß ſich alſo die täglichen Auslagen noch weiter entſprechend verringern, wenn z. B. nur etwa 20 bis 30 g Nährhefe täglich als Nahrungsbeikoſt verwendet würden.

Die nachſtehende ſehr anſchauliche Tabelle zeige deutlich den außerordentlich hohen Nährſtoffgehalt der Nährhefe gegenüber anderen anerkannten Nahrungsmitteln.

	Preis pro 1 kg ℳ	In 1 kg ſind enthalten:		Für 1 ℳ erhält man alſo:		Für 7½ Pf. erhält man:	
		Wärme-Einheiten	Eiweiß g	Wärme-Einheiten	Eiweiß g	Wärme-Einheiten	Eiweiß g
Blutwurſt	1,80	1880	99	1044	55	79	4,1
Zervelatwurſt	2,60	4360	176	1677	68	126	5,1
Leberwurſt	1,90	3360	129	1756	68	132	5,1
Hühnerei	1,20	1670	126	1391	105	104	7,9
Emmentaler Käſe	2,40	4040	295	1693	123	126	9,2
Mittelfettes Ochſenfleiſch	1,53	1370	210	896	137	67	10,3
Magerkäſe	1,60	2830	356	1769	210	133	15,8
Nährhefe	1,50	4520	ca. 500	3013	333	226	25,0

Der Tabelle ſind Friedenspreiſe zugrunde gelegt; für die gegenwärtigen, zum Teil recht erheblich höheren Preiſe für die zum Vergleich gewählten Nahrungsſtoffe, die ja örtlich ziemlich verſchieden ſeien, falle der Vergleich mit der Nährhefe natürlich noch weit günſtiger aus.

Nach alledem ſei zu erwarten und im Intereſſe der Allgemeinheit nur erwünſcht, daß die neue Hefe-Induſtrie durch Reichs- wie durch Staatsbehörden in größtem Umfange Unterſtützung fände, und daß auch eine allgemeinere Heranziehung der Nährhefe, namentlich für die Maſſenernährung in Volksküchen, Krankenhäuſern, Gefangenenlagern uſw. ſtattfinde.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Selbſttätige Vorrichtung zum Reinigen, Pichen und Entpichen von Fäſſern.

C. A. Neubecker in Offenbach a. M.

Selbſttätige Vorrichtung zum Reinigen, Pichen und Entpichen von Fäſſern, dadurch gekennzeichnet, daß zum Verbringen der Fäſſer von einer Arbeitsſtelle zur anderen ſich ein Transportſchlitten wagerecht hin und her bewegt, während ein innerer Rahmen, auf dem die einzelnen Vorrichtungen zum Reinigen uſw. angeordnet ſind, ſich in der Totpunktlage oder annähernden Totpunktlage der Transportvorrichtung ſenkt und hebt.

(D. R. P. Nr. 281 816 vom 20. Oktober 1912.)

Vorrichtung zum Spülen von Flaſchen mit einem roſtartig ausgeſtalteten Transportbande ohne Ende.

Siegerin-Goldman-Werke, G. m. b. H. in Dresden.

Vorrichtung zum Spülen von Flaſchen mit einem roſtartig ausgeſtalteten Transportbande ohne Ende, deſſen einzelne Glieder Tüllenreihen mit Spritzrohren für die Flaſchen tragen, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzrohre der einzelnen Tüllen ſowie der Tüllenreihen untereinander durch Rohrleitungen verbunden ſind, die mit einer gemeinſamen Waſſerzuleitung in ſtändiger Verbindung ſtehen.

(D.R.P. Nr.282 054 vom 24. September 1913.)

Vorrichtung zum Schließen von Flaſchen mit Bügelverſchluß.

Rudolf Textor in Berlin.

Vorrichtung zum Schließen von Flaſchen mit Bügelverſchluß, dadurch gekennzeichnet, daß die als Einleitung des Schließens notwendige Aufwärtsbewegung des Bügels in zwei um die einzelnen Gelenke als Drehpunkte ſtattfindende zwangläufige Kreisbogenbewegungen zerlegt wird, von denen die letzte durch Anlegen des den Stopfen tragenden Bügels gegen einen Anſchlag begrenzt iſt.

(D.R.P. Nr. 282 055 vom 29. November 1913.)

Vorrichtung zum Abnehmen der aus einer Bürſtmaſchine kommenden Flaſchen und Übergeben derſelben an eine zur Füllmaſchine leitende Förderbahn.

Richard Knöllner in Magdeburg.

Vorrichtung zum Abnehmen der aus einer Bürſtmaſchine kommenden Flaſchen und Übergeben derſelben an eine zur Füllmaſchine leitende Förderbahn, dadurch gekennzeichnet, daß eine Flaſche unmittelbar aus der Bürſtmaſchine in eine an dem drehbaren Geſtell der Vorrichtung ſchwingbar gelagerte Mulde gleitet, eingeſpannt, gekippt und axial über eine Spritzdüſe hin und von ihr zurück verſchoben wird, worauf ſie aufgerichtet und entſpannt in bekannter Weiſe von einer endloſen Fördervorrichtung abgenommen wird.

(D. R. P. Nr. 282 482 vom 4. Oktober 1913.)

Flaſchenſpülmaſchine mit radförmigem Flaſchenträger, in welcher den Flaſchen eine kreiſende, eine drehende und ſchüttelnde Bewegung erteilt wird.

Ortmann & Herbſt in Hamburg.

Flaſchenſpülmaſchine mit radförmigem Flaſchenträger, in welcher den Flaſchen eine kreiſende, eine drehende und eine ſchüttelnde Bewegung erteilt wird, nach Patent 267 766, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb für die Schüttelbewegung der Flaſchen mit einer ſelbſttätig ausrückbaren Kupplung in ſolcher Weiſe verſehen iſt, daß die Schüttelbewegung während der Weiterſchaltung des Flaſchenträgers unterbrochen wird.

(D. R. P. Nr. 282 247 vom 26. April 1912; Zuſatz zum Patent 267766; vgl. Bd. 35, S. 47.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. K. 56 985. Gärbottichverſchluß mit Kohlenſäurewäſche und Deckelberieſelung. Carl Knuth, Falkenburg b. Maxtal, Bez. Bromberg. 1. Dez. 1913.

Kl. 42e. K. 60 081. Gas- und Flüſſigkeitsmeſſer. Otto Auguſt Kreutzberg, Lake Bluff, Illin., V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil u. M. M. Wirth, Frankfurt a. M., u. W. Dame u. Dipl.-Ing. T. R. Koehnhorn, Berlin SW. 68. 22. Dezember 1914.

Kl. 42e. A. 26 848. Selbſttätiger Apparat zur Abmeſſung beſtimmter Flüſſigkeitsmengen; Zuſ. z. Pat. 273 905. Oscar Anderſon, Raſunda, Schwed.; Vertr.: Dr. L. Gottſcho, Pat.-Anw., Berlin W. 8. 27. Febr. 1915. Schweden 17. März 1914.

Kl. 64b. P. 32 023. Maſchine zum Bürſten und Waſchen von Flaſchen, Krügen und ähnlichen Behältern. Robert Powley & Sons Limited u. Mallinſon Powley, Sunderland, Engl.; Vertr.: Dipl.-Ing. Otto Ohneſorge, Pat.-Anw., Bochum. 5. Dezember 1913. Großbritannien 22. Februar 1913.

Kl. 64b. Sch. 48 385. Einrichtung zum Füllen von Flaſchen mit Hilfe eines innerhalb derſelben angeordneten Steigrohres. Nikolaus Schuſſer, Deutſch-Griffen, Jakob Pirker, Brunn am Gebirge, u. Viktor Mohr, Wien; Vertr.: Dr. Adolf Zimmermann, Pat.-Anw., Berlin-Wilmersdorf. 4. März 1915.

Kl. 64c. U. 5519. Selbſttätige Einſchenkvorrichtung für Biergläſer. Wilh. Ueſſeler, Gronau i. W. 24. Februar 1914.

Patent-Verſagungen.

Kl. 64b. M. 48 086. Verfahren zum Regeln des Druckes beim Schlauchen und Abfüllen von Bier u. dgl. 5. März 1914.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 6a. Nr. 512 176. Vorrichtung zum Abſchluß von Keimtrommeln gegen die Außenluft. Maſchinenfabrik Germania vorm. J. S. Schwalbe & Sohn, Chemnitz. 25. Mai 1912. M. 42 328. 18. Mai 1915.

Kl. 6f. Nr. 551 656. Verſtellbarer Bock für Fäſſer. Gebr. Kleinbrahm, Mülheim a. Ruhr. 1. Juni 1912. K. 53439. 29. Mai 1915.

4. September 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 36.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über das „Volutin“ oder die „metachromatiſchen Körperchen“ in der Hefezelle. S. 301.
Die Entwicklung des Braugewerbes. S. 304.
Über Pechregenerierung. S. 307.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 307.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 308.
Patent-Angelegenheiten. S. 308.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über das „Volutin“ oder die „metachromatiſchen Körperchen“ in der Hefezelle.

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu Berlin.)

Von **W. Henneberg.**

(Mit Abbildungen.)

Seitdem man Hefezellen mit guten, ſtärkeren Vergrößerungslinſen beobachtet, weiß man auch, daß in dem Zellinnern allerlei „Körnchen“ (Granula) vorhanden ſind. Weitere Unterſuchungen zeigten, daß dieſe „Einſchlüſſe“ ſehr verſchieden ſind. Zunächſt iſt die Menge, in der ſie auftreten, verſchieden, indem ſie ſehr reichlich, mäßig viel oder ſehr ſpärlich in den Zellen vorhanden ſind. Bald ſind es mehrere kleinere oder ein oder wenige große Körperchen. Weiter iſt die Lagerung der Körnchen verſchieden, bald ſind ſie im Zelleiweiß regellos verteilt, bald in mehr oder weniger großen Haufen oder reihenweis in Ketten angeordnet. Sie liegen über den ganzen Zellinhalt verteilt oder rings um die Vakuolen oder dicht unter der Zellhaut oder ſchließlich in den Vakuolen. Oft genug ſind ſie bei reichlichem Vorhandenſein überall oder an mehreren der genannten Stellen gleichzeitig feſtzuſtellen.

Sodann iſt ihre Form verſchieden, indem ſie rund oder rundlich, eckig oder unregelmäßig geformt ſein können. Sie zeigen bald eine mehr oder weniger lockere, d. h. durchſichtige, bald eine mehr oder weniger dichte, feſtere Beſchaffenheit.

Beſonders verſchieden erſcheint daher ihr Lichtbrechungsvermögen, das ſehr ſtark, ſtark, mäßig ſtark oder ſehr ſchwach ſein kann.

Weitere Unterſchiede ergeben ſich bei der Benutzung von gewiſſen chemiſchen Reagenzien und Farbſtoffen. Mit Hilfe von Jodlöſung laſſen ſich die aus Glykogen und die aus Eiweiß beſtehenden Körper erkennen, indem erſtere ſich rotbraun, letztere ſich gelblich färben. Alkannatinktur und Sudan färbt Fetttröpfchen rot, ebenſo Osmiumſäure ſchwarzbraun, wenn das Fett eine beſondere Zuſammenſetzung aufweiſt.

Mit ſtark verdünnten derartigen Reagenzien ſind ſolche Reaktionen auch an den lebenden Hefezellen auszuführen, dieſe Fälle geben uns oft wichtige Aufſchlüſſe über die Deutung mancher Körnchen. Wir können nämlich in beſtimmten Fällen ſo feſtſtellen, daß die Körnchen erſt im Krankheitszuſtand, d. h. vor dem Abſterben der Zellen, entſtehen.

Natürlich iſt zur Erkennung der Bedeutung und der Natur der Körnchen die Beachtung ihres Vorkommens und Entſtehens in lebenden Zellen auch ohne Anwendung von chemiſchen Reagenzien wichtig. Es laſſen ſich die normalen Gebilde, die Alterserſcheinungen, Krankheits- und Abſterbeerſcheinungen erkennen. Zu den erſteren gehören die öfters in „Körnchen“ abgelagerten Reſerveſtoffe, wie Fett, Glykogen und Eiweiß. Sie geben ſich am beſten als Reſerveſtoff zu erkennen, wenn ſie beim Hunger verſchwinden. Bei längerer Beobachtung ein und derſelben Zelle ſieht man, daß unter beſtimmten Bedingungen manche kleinere „Körnchen“ mit gleichartigen zuſammenfließen können, ein Zeichen, daß ſie flüſſige Beſchaffenheit beſitzen. In günſtigen Fällen kann man auch beobachten, wie beſtimmte Körper ihr Entſtehen vom Zellkern herleiten. Das ſogenannte Pſeudopodium der Kernamöbe kann ſich abtrennen und als bakterienähnliches Gebilde in der Vakuole längere Zeit ſichtbar ſein. Oft ſind auch, wie Berichterſtatter beobachtete, die von dem Kernkopf gebildeten zarten Ringe (vgl. Wochenſchrift für Brauerei 1915, Nr. 14—15: „Über den Kern der Hefezellen“) und rundlichen maſſiven Kerneiweißmaſſen in den Vakuolen ſichtbar. Auch der Kern ſelbſt kann in der Vakuole als unregelmäßig geformtes Gebilde eingeſchloſſen ſein.

Aus dem Geſagten läßt ſich bereits folgern, daß wir zurzeit, dank der Unterſuchungen vieler Forſcher, über die Natur der genannten Zelleinſchlüſſe bei der Hefe ſchon gut aufgeklärt ſind. Es iſt dies auch für die Erforſchung des Innern anderer, kleinerer, d. h. ſchwieriger zu erforſchender Pilze (der Spaltpilze uſw.), die fraglos mit den Hefepilzen viel Gemeinſames haben, von großer Wichtigkeit. Fett, Glykogen, Eiweißſtoffe u. dgl. ſehen wir häufig auch bei Spaltpilzen u. dgl. als „Körnchen“ aufgeſpeichert.

Bei Hefen, vielen Bakterienarten und Schimmelpilzen finden wir außer den oben genannten, meiſt ſchon längere Zeit erforſchten Einſchlüſſen nun noch die ſogenannten metachromatiſchen Körperchen, über die wir im folgenden einige Mitteilungen machen wollen.

Die Bezeichnung „metachromatiſche Körperchen“ für die mit Methylenblau ſich in charakteriſtiſcher Weiſe färbenden Körper hat zuerſt 1895 Babes angewandt. Bei Bakterien konnte Marx und Woithe 1900 ein reichliches Auftreten dieſer Körperchen bei günſtiger Ernährung feſtſtellen, ſo daß ſie auch eine direkte Beziehung zur Virulenz vermuteten. Guilliermond (1902) hat die metachromatiſchen Körper (corpuscules métachromatiques) bei Hefen unterſucht und ſie für Reſerveſtoffe gehalten. Dieſe Körper nehmen nach ſeinen Beobachtungen eine rotviolette Färbung an, wenn ſie mit blauen oder violetten, baſiſchen Anilinfarben behandelt werden.

Zettnow hat bei Behandlung der Hefe mit einem Gemiſch von Eoſin und Methylenblau ebenfalls rotgefärbte „Chromatinkörner“ nachweiſen können. Dieſe waren wohl ſicherlich dasſelbe wie die metachromatiſchen Körperchen. Am meiſten hat ſich Arthur Meyer mit den in Rede ſtehenden, von ihm als „Volutinkörner“[1] bezeichneten Körperperchen beſchäftigt. A. Meyer macht in ſeinem 1912 bei Fiſcher-Jena erſchienenen Buch: „Die Zelle der Bakterien“ hierüber folgende uns hier intereſſierende Mitteilungen:

Er fand das Volutin in vielen Pilzen und Algen, doch keineswegs in ſämtlichen Arten, ſo fehlt es z. B. in B. subtilis und megantherium. Mit der Giftigkeit pathogener Bakterien hat es nach ſeinen Feſtſtellungen nichts zu tun. Viele mit dem gewöhnlichen (polychromen) Methylenblau und beſtimmten anderen gemiſchten Farbſtoffen ſich charakteriſtiſch, z. B. in erſterem Fall rötlichblau oder dunkelblau färbenden Körnchen beſtehen aus einem chemiſch gut zu unterſcheidenden Stoff, für den A. Meyer die Bezeichnung „Volutin“ vorſchlägt. Sicherlich ſind aber, wie Meyer hervorhebt, nicht alle ſich metachromatiſch färbenden Körner Volutin.

„Die Metachromaſie iſt (nach Meyers Beobachtungen) eine recht ſubtile und zweifelhafte Reaktion, die ſich durchaus nur unter ganz beſtimmten Verhältniſſen, über deren Natur wir noch ganz im Unklaren ſind, einſtellt und erkennen läßt uſw.“

---

[1] Die Bezeichnung wurde gewählt, weil die Unterſuchungen hierüber zuerſt an Zellen des Spirillum volutans ſtattfanden.

In Bakterien findet ſich das Volutin in Form farbloſer, kleiner amorpher Maſſen in verſchiedener Menge im Zytoplasma. Es ſteht in ſeinem Lichtbrechungsvermögen zwiſchen Fett und Zytoplasma, ſeine Beſchaffenheit iſt nicht ſpröde, ſondern ſteifbreiig oder ſehr zähflüſſig.

Aus toten Bakterien wird es durch Waſſer in zwei bis drei Tagen gelöſt, viel ſchneller bei Erwärmung, z. B. in fünf Minuten bei 80 ° C., in noch kürzerer Zeit bei 100 °.

Abſoluter Alkohol, Chloroform und Äther löſen das Volutin nicht, durch Formaldehydbehandlung wird es ſchwer löslich. Leicht löslich (in 5 Minuten) iſt es in 5prozentiger Sodalöſung, während es von dünner Schwefelſäure (1prozentiger) erſt in 24 Stunden gelöſt wird. Trypſin und Pepſin bringen es nicht zum Verſchwinden.

Bei Behandlung mit Methylenblaulöſung quellen die Volutinkörner auf, die entſtehende dunkelblaue Volutin-Methylenblauverbindung wird durch 1prozentige Schwefelſäure nicht zerſetzt. Läßt man auf die gefärbten Präparate nach dem Auswaſchen Jodjodkalium einwirken, ſo werden die dunkelblauen Volutinkörner ſchwarz gefärbt, während ſonſt, d. h. ohne vorhergehende Methylenblaubehandlung, eine ſchwach gelbliche Färbung eintritt.

Nach Meyer handelt es ſich wahrſcheinlich um eine Nukleinſäureverbindung. Die Hefe iſt reich an Volutin und daher auch an Nukleinſäure. Manche Forſcher haben die Volutinkörner in Bakterien für Zellkerne, andere für Reſerveſtoffe für den Kern, wieder andere ſchließlich für Stoffe, die aus den Kernen entſtehen, gehalten.

Meyer fand, daß das Volutin bei der Sporenbildung aufgebraucht wird, alſo ein Reſerveſtoff ſein muß. Nach Guilliermond (1902) ſei dasſelbe bei Hefen der Fall. Es findet ſich bisweilen als alleiniger Reſerveſtoff vor (z. B. bei Bact. typhi, coli, pyocyaneus, dem Diphtheriepilz uſw.), in anderen Pilzen, wie z. B. bei der Hefe, neben Fett.

Von den Angaben, die wir ſonſt in der Literatur finden, intereſſieren uns hier noch folgende:

Benecke („Bau und Leben der Bakterien“, Verlag Teubner 1912) meint, daß die Volutinkörnchen richtiger Volutintröpfchen genannt werden müßten, denn es dürften mit dieſem zähflüſſigen Stoff gefüllte, im Protoplasma liegende Vakuolen ſein. Der Bac. mycoides, der meiſt nur ſehr wenig Volutin beſitzt, weiſt nach Ernährung mit Pepton ungeheuer viel davon auf, was zweifellos als krankhafter Zuſtand aufzufaſſen iſt. Beſtimmte Milchſäurepilze (Bact. casei 2) enthalten Volutin, wenn ſie als ſchleimbildende Raſſen auftreten, während ſie als nichtſchleimbildende Raſſen keins beſitzen.

Kohl („Die Hefepilze“, Verlag Quelle & Meyer 1908): Die metachromatiſchen Körper liegen bei den Hefen im Zytoplasma, oft an den Vakuolenrändern, vereinzelt auch in den Zellſaftvakuolen. Am beſten ſind ſie nach Formolfixierung mit Methylenblaulöſung ſichtbar zu machen. Bei der Bierhefe ſind ſie während der Gärung nur in geringer Menge vorhanden. Wahrſcheinlich liegen auch die kleinſten Körnchen in kleinen Vakuolen eingeſchloſſen. Auch die ſcheinbar im Zytoplasma liegenden metachromatiſchen Körperchen ſind nach Kohl vermutlich von einer Vakuole umgeben, ſo daß ſie im allgemeinen auch als Vakuolenkörnchen oder Tanzkörperchen (wegen ihres Hin- und Herſchwingens) bezeichnet werden können.

Eine mit wenig Soda verſetzte Methylenblaulöſung färbt die Körnchen in der (lebenden) Zelle erſt nach einer halben bis einer Stunde blau, ſchneller nach dem Fixieren. Bei darauffolgender Behandlung mit 1prozentiger Schwefelſäure entfärben ſich die blauen Körnchen, im Gegenſatz zum Zytoplasma, nicht wieder.

Die Verſuche an Hefen zeigen, daß durch Kochen mit Waſſer die metachromatiſchen Körper ſchnell gelöſt werden, ebenſo durch Behandlung mit 5prozentiger Schwefelſäure, während 0,5- bis 1prozentige Schwefelſäure ſie erſt innerhalb 24 Stunden löſt.

Kohl ſtellt auf Grund der Tatſache, daß man aus den in Rede ſtehenden Körpern Nukleinſäure herſtellen kann, die Hypotheſe auf, daß es ſich um Reſerveſtoffe für die Bildung des Zellkernchromatins handelt. Letzteres beſteht vor allem aus Nukleinproteiden, die ſich durch Vereinigen von Nukleinſäure und einem Euprotein oder Hiſton uſw. bilden könnten.

Manche Angaben, die wir bei verſchiedenen Forſchern über die Körnchen im Zellinnern der Hefe finden, betreffen ſicherlich oder wahrſcheinlich ebenfalls die in Rede ſtehenden Gebilde, doch wird unſer Wiſſen hierüber kaum gefördert, ſo daß wir an dieſer Stelle nicht weiter darauf einzugehen brauchen.

Auch vom Berichterſtatter ſind in verſchiedenen Veröffentlichungen die in den Hefezellen vorkommenden, uns an dieſer Stelle intereſſierenden Körnchen abgebildet, erwähnt oder näher beſchrieben worden.

Sie wurden in der Regel als Vakuolkörper oder Tanzkörper bezeichnet. Wir kommen auf unſere früheren Beobachtungen, ſoweit ſie hier von Wichtigkeit ſind, weiter unten zurück.

Die den folgenden Mitteilungen beigefügten Abbildungen ſind vom Berichterſtatter in 2000facher Vergrößerung mit dem Zeichenapparat hergeſtellt worden. Sie werden auch den Inhalt der zunächſt fertigzuſtellenden „Gärungsbakteriologiſchen Wandtafel“ bilden.

Unſere Unterſuchungen an lebenden und getöteten Hefezellen haben, wie gleich hier am Anfang mitgeteilt ſein mag, gezeigt, daß die „metachromatiſch“ ſich färbenden Körper, ſoweit ſie ſichtbar ſind, in ihren ſämtlichen Eigenſchaften faſt ausnahmslos mit den Volutinkörnern übereinſtimmen. Man könnte daher bei der erſteren alten Bezeichnung bleiben. Der Kürze wegen iſt im folgenden jedoch meiſt der Ausdruck „Volutin“ gebraucht worden.

Färbung.

Was A. Meyer betreffs der Unſicherheit der metachromatiſchen Farbreaktion angibt, läßt ſich bei den Hefen jedenfalls nicht feſtſtellen, wenn man von den an lebenden Zellen zu machenden Beobachtungen abſieht. An getöteten Zellen iſt, falls man richtig vorgeht, die Farbreaktion ſo ſicher, daß jeder Zweifel über die Natur der Körnchen ausgeſchloſſen iſt. Die Tatſache, daß die Körnchen in den meiſten Fällen ſo klein ſind, daß wir ſie gar nicht ohne Färbung ſehen können, zeigt ſchon, wie wichtig bei ihrer Feſtſtellung ihre metachromatiſche Eigenſchaft iſt. Sie hat jedenfalls als Haupteigenſchaft der Volutinkörner zu gelten.

Auch in den Fällen, in welchen die in Rede ſtehenden Körperchen an ihrem eigentümlichen Lichtbrechungsvermögen, an ihrer Form und Größe mit einiger Übung leicht erkannt werden können, wird man der Sicherheit wegen die Farbreaktion öfters ausführen.

Bei den unten mitzuteilenden Unterſuchungen wurde faſt ausnahmslos das gewöhnliche (polychrome) Methylenblau benutzt. Die Konzentration der Löſung richtet ſich danach, ob eine Vitalfärbung oder eine Färbung getöteter Zellen ausgeführt werden ſoll. Im erſteren Fall darf natürlich nur eine ſehr verdünnte Löſung in Anwendung gebracht werden. Das gleiche muß auch bei der übrigen Zuſammenſetzung der Farblöſung berückſichtigt werden. Bei Vitalfärbungen nimmt man eine rein wäſſerige Löſung, die am beſten unmittelbar vor der Verwendung friſch bereitet wurde. Will man die Löfflerſche Methylenblaulöſung (30 ccm geſättigte alkoholiſche Methylenblaulöſung und 100 ccm 0,1prozentige Kalilauge) anwenden, ſo iſt eine vorherige Verdünnung mit Waſſer angezeigt, um ein frühzeitiges Abſterben der Hefezellen zu vermeiden. Näheres iſt weiter unten mitgeteilt.

Viel leichter und ſicherer gelingt natürlich der Nachweis der metachromatiſchen Körper in abgetöteten Zellen, ſo daß wir dieſen Weg in allen den Fällen einzuſchlagen haben, in welchen wir ſchnell ihr Vorhandenſein und ihre Menge feſtſtellen wollen. Unbedingt nötig iſt es, die Zellen vorher abzutöten, wenn wir auch ihre *Verteilung und ihre Lage* in Erfahrung zu bringen haben. *Dieſe verändern ſich nämlich bei Vitalfärbungen ganz erheblich*, wie unſere Verſuche gezeigt haben. Es treten „pathologiſche" Erſcheinungen auf, die uns ein ganz falſches Bild geben können. Aus dieſem Grunde iſt auch die *Abtötung* der Zellen *ſo ſchnell wie möglich* auszuführen.

Wie die weiter unten mitgeteilten Unterſuchungen ergaben, iſt die *Art des Abtötungsmittels* von großem Einfluß. Wärme muß unbedingt vermieden werden, weil die metachromatiſchen Körper nicht hitzefeſt ſind, ſondern ſchon bei Wärmegraden von 60° C. verſchwinden.

Günſtig iſt die Verwendung von ſtarkem Alkohol, doch tritt hier eine öfters ſtörende Kontraktion ein.

Als beſonders geeignet hat ſich etwa 40prozentiger *Formaldehyd* (das käufliche „Formalin", unverdünnt) erwieſen, da dies augenblicklich tödlich wirkt. *Kohl* hat ebenfalls Formaldehyd empfohlen. Die Verſuche ergaben, daß es am zweckmäßigſten iſt, zuerſt die Abtötung und dann die Färbung vorzunehmen, nicht alſo durch Methylenblau-Formaldehyd beides gleichzeitig.

Ich verfuhr hierbei folgendermaßen: Die zu unterſuchende Hefe wurde, wenn ſie ſich nicht in Flüſſigkeit befand, zunächſt in Waſſer ganz gleichmäßig verteilt. Eine geringe Menge der Aufſchwemmung wurde ſchnell mit der vielfachen Menge Formalin übergoſſen, worauf das Gefäß ſofort ſtark geſchüttelt wurde. Damit recht viele Hefezellen im mikroſkopiſchen Präparat zur Unterſuchung kommen, läßt man die Hefemaſſe ſich bis zum folgenden Tage abſetzen und gießt dann die faſt klare Formaldehydlöſung vorſichtig oben ab. Man entnimmt nun nach Umrühren mit einem Glasſtab einen kleinen Tropfen der Hefeaufſchwemmung, bringt ihn auf einen Objektträger und vermiſcht ihn gleichmäßig mit zwei (etwa gleichgroßen) Tropfen der Methylenblaulöſung. Ich ſtellte dieſe aus 0,1 g Methylenblau und 10 g Waſſer her, das 25 pCt. Alkohol enthält. Nachdem die Farblöſung etwa 3—5 Minuten auf die Hefezellen eingewirkt hat, entfernt man vor dem Auflegen des Deckglaſes mittels Filtrierpapiers die Flüſſigkeit bis auf einen kleinen Reſt. Den unter dem Deckglas freibleibenden Teil füllt man von der Seite aus mittels eines Glasſtäbchens mit 1prozentiger *Schwefelſäure* an, welche die Hefezellen gänzlich bis auf die metachromatiſchen Körper entfärbt. Dieſe ſind jetzt allein tiefbau oder violettblau gefärbt, ſo daß ihre Menge, Größe und Lage ohne jede Mühe erkannt werden können. Die angegebene Behandlungsweiſe hat, worauf beſonders hingewieſen ſein mag, den Vorteil, daß die in Formaldehyd getöteten Hefen durchaus nicht ſogleich unterſucht werden müſſen; *noch nach 4 Wochen (ſoweit unterſucht) war ihr Volutinbeſtand unverändert.* Auch das mit dünner Schwefelſäure entfärbte Material behält ſeine „metachromatiſch" gefärbten Körnchen tagelang in gleicher Färbung, was zum Vergleichen von Präparaten wertvoll iſt.

In den in der angegebenen Weiſe behandelten Präparaten läßt ſich öfters beobachten, daß die *Färbung des Plasmas* der Zellen vor der Schwefelſäurebehandlung eine verſchiedene, eine *reinblaue oder eine violette* ſein kann. Letzteres ſcheinen die Zellen mit fein verteiltem Volutin (ſ. unten) zu ſein.

Ziemlich häufig ſind die *Volutinkörnchen vor der Schwefelſäurebehandlung* in den blaugefärbten Zellen gar nicht zu ſehen, was nicht auf eine Überfärbung zurückzuführen zu ſein ſcheint, ſondern auf ein erſt unter Einwirkung des Schwefelſäurezuſatzes ſtattfindendes völliges Durchdringen des Farbſtoffes. *Alſo gleichzeitig mit der Entfärbung des Plasmas werden in dieſem Falle durch ihre Färbung die metachromatiſchen Körper ſichtbar.*

Auch noch eine andere Beobachtung läßt ſich hierbei öfters machen. Die *Vakuole* färbt ſich deutlich violett im Gegenſatz zum reinblauen Plasma und behält nach Schwefelſäurezuſatz nach der Entfärbung des letzteren noch einige Zeit dieſe Färbung. Es iſt dies ein Zeichen, daß der Vakuolſaft in dieſem Falle einen beſonderen Stoff, welcher die violette Färbung ergibt, enthält.

Bei der geſchilderten Färbungsweiſe fällt ſchließlich noch die *Farbe* der in Rede ſtehenden Körperchen auf, die als *blauviolett* zu bezeichnen iſt. Wir bekommmen hier alſo faſt niemals die ſchöne hell- oder dunkelrote Färbung wie bei der Vitalfärbung und bei Färbung der ohne Formaldehyd u. dgl. getöteten Zellen. Auch bei Entfärbung der mit alkoholiſchem Methylenblau (0,1 g + 20 ccm 33 proz. Alkohol) gefärbten Zellen mit ſalzſaurem Alkohol (9 ccm 95 proz. Alkohol mit 1 ccm dünner Salzſäure) blieben die Volutintropfen in den hellgrünblauen Zellen rein rot gefärbt. *Gegenwart von Säure* verhindert die Färbung der Volutintröpfchen. So trat z. B. eine Färbung nicht ein, wenn zur Methylenblaulöſung ſogleich ſalzſaurer Alkohol hinzugefügt würde. Mit 2 pCt. Eſſigſäure (24 Stunden) behandelte Hefezellen wieſen erſt nach Neutraliſierung mit Sodalöſung vor der Methylenblaufärbung rotgefärbtes Volutin auf.

Es handelt ſich jedenfalls nicht um verſchiedene Stoffe, ſondern um das je nach der Behandlung bald mehr oder weniger intenſiv rot, bald violettblau gefärbte Volutin.

Die Menge, die Lagerung und die Geſtalt der uns hier intereſſierenden Körnchen iſt, wie aus den unten mitgeteilten Unterſuchungen und aus den Abbildungen hervorgeht, großen Schwankungen unterworfen. Bald ſind die Zellen beinahe gänzlich mit ihnen angefüllt, bald ſind nur einige wenige oder nur ein einziges kleines oder gar keins vorhanden. Ihre Lagerſtelle iſt in den allermeiſten Fällen, wie auf den erſten Blick erkennbar iſt, die Vakuole, und zwar in der Regel die Vakuolwandung. Seltener ſind die Körnchen im Plasma eingebettet, anſcheinend auch hier oft von einer ſehr kleinen Vakuole umgeben. Eine beſondere Form läßt ſich nicht angeben, handelt es ſich doch in der Regel um keine feſten Körnchen, ſondern um zähfließende Tropfen, wie ſchon andere angaben und wofür wir im folgenden noch Beweiſe erbringen wollen.

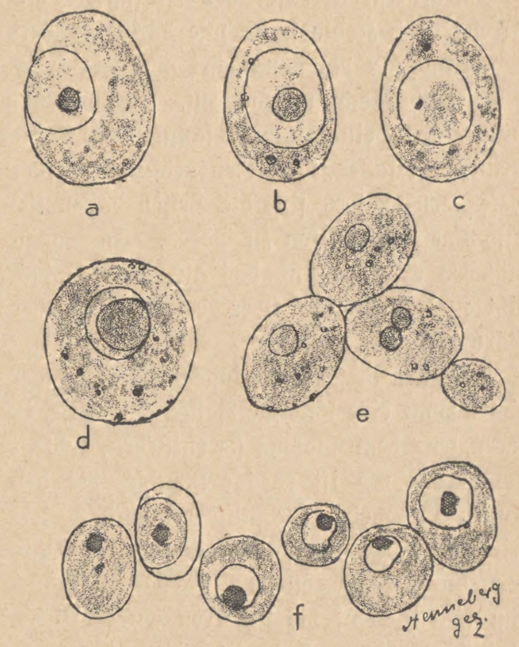


Abb. 1. Volutintropfen in lebenden (a—e) und in getöteten gefärbten (f) Zellen der Brennereihefe Raſſe II (a—c) und der Weißbierhefe (d—f). Die verſchieden großen Volutintropfen ſind in der Ruhe rund oder rundlich und in der Vakuole abgelagert, ſelten (e) im Plasma.

Der Ausdruck *Volutinkörner* bzw. *metachromatiſche Körner oder Körper paßt infolgedeſſen in den meiſten Fällen gar nicht.* Vielleicht läßt man ihn ganz fallen und wählt einen neuen, der auf die Aufgabe dieſes Stoffs bezugnimmt. Wir kommen ſpäter darauf zurück.

(Fortſetzung folgt.)

Die Entwicklung des Brauereigewerbes.

Lichtbildervortrag,
gehalten von Brauereidirektor **Richard Knoblauch**
in der Berliner Handelshochſchule am 5. Mai 1915.

(Fortſetzung und Schluß.)

Durch Anreicherung der Flüſſigkeit mit Alkohol und Kohlenſäure wie durch die Verringerung der Nahrung hört aber die Hefevermehrung nach und nach auf. Auch die Gärung wird eine immer langſamere. Die Kräuſen zerfallen, die Lebensbedingungen der Hefe verſchlechtern ſich, die Zellen ballen ſich zuſammen und ſinken zu Boden. In Schaugläschen erſcheint uns das als „Bruch" und gibt uns Merkmale über den Verlauf der Gärung.

Bei allen dieſen Vorgängen ſpielen wieder die Enzyme eine wichtige Rolle. Die Hefe, in deren lebendem Plasma ſie entſtehen, bedient ſich ihrer. So iſt es die Zymaſe, die den Zucker und mehr oder minder auch das Dextrin in Alkohol und Kohlenſäure ſpaltet, während die Peptaſe den Eiweißabbau und Aufbau regelt. Auf die weiteren enzymatiſchen Vorgänge einzugehen, iſt mir hier nicht möglich.

Aber nicht nur Zucker und Eiweiß erfahren eine Wandlung, auch unter den übrigen Stoffen finden ſtarke Umwertungen ſtatt. So finden wir außer den ſchon genannten Abbauprodukten noch verſchiedene höhere Alkohole, Aldehyde, Glyzerin, Bernſteinſäure, Milchſäure u. a.

Von den Feinden der Hefe ſind beſonders die gefährlich, die ähnliche Lebensbeingungen wie unſere Hefe haben. Da ſind beſonders die Pastorianus-Arten, die den Geſchmack ungünſtig beeinfluſſen und Trübungen verurſachen. Weiter ruft z. B. der Saccharomyces cratericus Lindneri[1]) einen kratzigen Geſchmack hervor. Läſtig ſind die Apiculatus-Hefen und die Torula, wenn auch manche Arten der letzteren, z. B. bei der Porterbierbereitung, günſtig wirken und das typiſche Porteraroma hervorrufen. So nützlich wie einige Milchſäurebakterienarten ſind, z. B. die der Weißbiererzeugung, ſo unangenehm wirken die, welche das Sauer- und Trübwerden unſeres untergärigen Bieres veranlaſſen. Gefährlich ſind weiter die Sarzinen. Sie bewirken Trübung, unangenehmen Geruch und Geſchmack.

Um den Betrieb gegen Infektionsgefahr zu ſchützen, muß abſolute Reinlichkeit der erſte Grundſatz der Betriebsführung ſein.

Gleichzeitig müſſen wir, wie ſchon geſagt, unſere Kulturhefen durch günſtige Lebensbedingungen ſo ſtark machen, daß ſie ihren Feinden überlegen ſind und deren Angriffe ſelbſt abſchlagen können. Von größter Wichtigkeit iſt eine planmäßige biologiſche Betriebskontrolle, die jede Infektion ſofort aufdeckt.

Als Gärgefäße dienten bisher im allgemeinen hölzerne, lackierte oder gepichte Bottiche. Neuerdings iſt man zu größeren Gefäßen übergegangen. Wir finden neben Bottichen aus Holz ſolche aus Eiſen mit emaillierter oder lackierter Innenſchicht, ebenſo Gefäße aus Aluminium, aus Eiſenbeton, Zement oder auch Ziegelmauerwerk.

Iſt die Hauptgärung beendet, ſo kommt das Bier in den Lagerkeller. Auf dem Wege dahin nimmt es Sauerſtoff auf, ſo daß wieder neue Hefezellen gebildet werden und eine Nachgärung einſetzen kann. Die Lagerkellertemperatur iſt ſehr niedrig gehalten, daher verläuft die Nachgärung nur ſehr langſam und ermöglicht reiche Anſammlung und Bindung von Kohlenſäure, die dann dem Bier das Erfriſchende und Erquickende verleiht. Nach und nach ſetzen ſich die Hefen und mit ihnen die Ausſcheidungen verſchiedener Art zu Boden. Der Junggeſchmack verliert ſich allmählich. Von Woche zu Woche treten die Geſchmack und Aroma bildenden Stoffe immer deutlicher heraus. Malz und Hopfen machen ſich bemerkbar. Aber lange Zeit dauert es, bis all die Eigenſchaften, die das Bier uns wert macht, zur vollen Geltung kommen, und viele Wochen, ja Monate vergehen, ehe es in feurigem Glanz ſeine Lagerſtätte verläßt, um als fertiges Erzeugnis den Fäſſern oder Flaſchen zugeführt zu werden.

Noch einen Blick wollen wir auf den neuzeitlichen Lagerkeller werfen. Auch hier ſind die kleinen Gefäße der alten Zeit mehr und mehr rieſigen Größenverhältniſſen gewichen. Noch ſind die Holzfäſſer nicht verdrängt, aber neben denſelben kommen beſonders eiſerne Gefäße, emaillierte und lackierte, immer mehr auf. Während früher Lagerfäſſer von 80 hl als groß galten, ſind heute ſolche von über 1000 hl nicht ſelten.

Je größer der Inhalt, um ſo relativ kleiner ſind die Reinigungsflächen, die Ausnutzungsmöglichkeit der Lagerräume ſteigert ſich. Anlage und Betriebsführung werden ſo verbilligt.

Während man früher unmittelbar vom Lagerfaß auf die Transportgefäße abfüllte, zentraliſiert man jetzt die Abfüllerei, indem man durch automatiſche Druckregler das Bier in Rohren zu den meiſt neben der Ladebühne angeordneten Abfüllräumen führt. Auf dem Wege dahin durcheilt das Bier die Schalenfilter, in denen die letzten Hefen und Ausſcheidungen zurückgehalten werden.

Die Filter wie die automatiſchen Abfüllapparate haben eine hohe Stufe der Vollkommenheit erreicht. Eine Anlage von heute ermöglicht es, rieſige Mengen in ſehr kurzer Zeit faſt ohne jeden Kohlenſäureverluſt ſchaumfrei auf das Transportfaß zu bringen.

Die Ladebühne iſt meiſt auch als Kühlraum ausgeſtattet, ſo daß ſelbſt im Hochſommer das Bier mit einer Temperatur, die nahe dem Gefrierpunkt liegt, zur Verladung gelangt. Durch Geſpanne, Autos, durch die Bahn oder zu Schiff wird es nunmehr ſeinem Beſtimmungsorte zugeführt.

Große Sorgfalt erfordert die Inſtandhaltung des Transportgefäßes. Das Innere desſelben iſt mit einer feinen Pechſchicht überzogen, die das Eindringen des Bieres in das Holz verhindert; die glatten Flächen ermöglichen eine ſchnelle und gründliche Reinigung. Große Leiſtungsfähigkeit beſitzen die neuzeitlichen Waſchmaſchinen, die 200 Fäſſer und mehr in der Stunde gründlich reinigen. Ebenſo iſt in der Picherei der Betrieb durch mechaniſch wirkende Anlagen auf einen außerordentlich hohen Grad der Arbeitsleiſtung gelangt.

Während früher das Bier faſt ausſchließlich in Fäſſern abgegeben wurde, hat ſich in den letzten Jahrzehnten das Flaſchenbier immer mehr Boden erobert.

Die Vervollkommnung der Flaſchenreinigungs- und Abfüllanlagen, der Etikettiermaſchinen und der mechaniſchen Fördermittel, die automatiſch einen Prozeß an den andern gliedern, hat die Leiſtungsfähigkeit und Wirtſchaftlichkeit ſo erhöht, daß es möglich iſt, für einen niedrigen Preis einen guten friſchen Trunk jeder Häuslichkeit direkt zukommen zu laſſen.

Wie in der Flaſchenkellerei, ſo haben auch in den anderen Betriebsabteilungen die Arbeitsmaſchinen eine außerordentliche Vervollkommnung erreicht. Bei allen dieſen Sondermaſchinen zeigt ſich das Beſtreben, den Betrieb zu vereinfachen, ihn billiger und ſicherer zu geſtalten.

Eine noch wichtigere Rolle ſpielt die Anlage und Arbeitsweiſe der Hauptmaſchinenanlage, der Zentrale aller mechaniſchen Arbeitsleiſtungen. Sie iſt gewiſſermaßen das Herz, das pulſierendes Leben in alle Teile unſeres Betriebsorganismus führt.

Die Anlage einer Dampfmaſchine in der Brauerei iſt von ganz anderem Standpunkte zu betrachten als in anderen Betrieben. Es iſt nicht immer die Dampfmaſchine die wirtſchaftlichſte, welche den geringſten Dampfverbrauch in der Pferdekraftſtunde hat. Bei ſehr hohem Warmwaſſer-, aber geringem Kraftbedarf kann z. B. eine altmodiſche Auspuffmaſchine, deren Abdampf zur Warmwaſſerbereitung voll ausgenutzt wird, das billigſte Betriebsmittel ſein.

---

[1]) Der Name rührt von der kraterartigen Bildung des Bodenſatzes her.

Die jeweiligen örtlichen Betriebsverhältniſſe ſind aber ſehr verſchieden und werden immer entſprechende Maßnahmen bei der Anordnung der Anlagen erfordern.

Sehr ungleich iſt nicht allein in den verſchiedenen Jahreszeiten, auch in den einzelnen Tageszeiten das Verhältnis zwiſchen Kraft- und Wärmebedarf.

Nach Möglichkeit wird man verſuchen, den Betrieb ſo zu geſtalten, daß der größte Kraft- und Wärmebedarf zeitlich zuſammenfallen, doch iſt das nicht immer angängig. — Die moderne Maſchinentechnik hat es verſtanden, der Ungleichheit dieſes Verhältniſſes Rechnung zu tragen und Dampfmaſchinen zu ſchaffen von einer außerordentlichen Anpaſſungsfähigkeit. Durch die Möglichkeit der Entnahme großer Dampfmengen für Heizzwecke aus dem Zwiſchenſtück einer Zylindermaſchine, alſo von Dampf, der ſchon Arbeit geleiſtet hat, durch die weitere Möglichkeit, entſprechend dem Bedarf an Heizdampf die Füllungsverhältniſſe in den Zylindern automatiſch zu regeln, läßt ſich eine hohe Wirtſchaftlichkeit in der Wärmeverwertung erzielen.

Einen ſehr wichtigen Teil des maſchinentechniſchen Betriebes bildet der Kühlbetrieb.

Brachte die Einlagerung von Eis große Abhängigkeiten von klimatiſchen Zufällen, ſo wurde durch die Einführung der Kältemaſchine die Betriebsſicherheit weſentlich erhöht. Der Verlauf der Gärung konnte in ganz anderer Weiſe als früher beherrſcht werden; die Infektionsgefahr wurde gemindert; die Eisräume konnten als Lagerkeller nutzbar gemacht werden. Von den verſchiedenen Syſtemen hat das Lindeſche Ammoniakverfahren die weitaus größte Verbreitung gefunden. Seine Wirkung beruht auf dem phyſikaliſchen Geſetz, daß beim Übergang eines Körpers aus einem Aggregatzuſtand in den anderen Wärme gebunden bzw. frei wird.

Im Kompreſſor wird das gasförmige Ammoniak auf einen hohen Druck gebracht. Die durch den Druck erzeugte Wärme wird im Kondenſator durch Kühlwaſſer wieder entzogen; durch Druck und Abkühlung tritt Verflüſſigung des Ammoniaks ein. Ein Reduzierventil hebt dieſen Druck auf, das Ammoniak ſtrömt in ein anderes Rohrſyſtem und verdampft dort. Bei der Wärmebindung hierbei wird der Umgebung Wärme entzogen; da das Verdampferrohrſyſtem in einem Salzwaſſergefäß ſteht, ſo wird das Salzwaſſer alſo ſtark abgekühlt. Die Ammoniakdämpfe werden dann wieder in den Kompreſſor zurückgeführt und beginnen ihren Kreislauf von neuem.

Das abgekühlte Salzwaſſer nimmt nun ebenfalls einen Kreislauf. Es wird durch ein verzweigtes Rohrſyſtem geleitet, das an den Decken der Kellereien entlangläuft und hier Wärme aufnimmt, alſo eine Kühlwirkung ausübt. Es kommt dann zum Verdampfergefäß zurück, um ſich hier wieder abzukühlen und ſeine Kühlarbeit fortzuſetzen. Um eine ausgiebige Kühlung zu haben, wird die Salzſole weit unter Null abgekühlt.

Neben dieſer Art des Kühlbetriebes wird auch noch Kunſteis erzeugt, indem man in die Sole eines Verdampfergefäßes Batterien von Kupfer- oder Eiſenzellen taucht, die mit Süßwaſſer gefüllt ſind. Schnell gefriert dieſes; mechaniſche Hebewerke und Abtauvorrichtungen fördern das Eis zutage.

Wohl kaum eine Induſtrie hat ſo viele Nebenbetriebe, als der Großbetrieb einer Brauerei.

Wir finden als Handwerker Schloſſer, Mechaniker, Klempner, Kupferſchmiede, Böttcher, Maurer, Tiſchler, Zimmerleute, Wagenbauer, Hufſchmiede uſw. beſchäftigt. Faſt alle haben ihre Werkſtätten, die ein Bild der außerordentlichen Vielſeitigkeit des Betriebes geben.

Eine wichtige Rolle, zumal jetzt in der Kriegszeit, ſpielen auch die Nebenerzeugniſſe. Putzgerſte, Schwimmgerſte, Malzkeime und Malztreber geben ein geſchätztes Viehfutter; auch Hopfentreber werden jetzt für Ernährungszwecke dienſtbar gemacht.

Eine ganz beſondere Beachtung ſchenkt man aber der Hefe. Früher wurde der Überſchuß derſelben einfach fortgeworfen. Heute bringt man durch Trocknung und Entbitterung die Hefe in eine Form, die ihren hohen Nährwert bei Menſch und Tier zur vollen Geltung kommen läßt. Wir können 1 kg gepreßter Hefe ungefähr gleich $^{3}/_{4}$ kg Rindfleiſch bewerten.

Sie haben vielleicht vor kurzem in der Zeitung geleſen, daß im Inſtitut für Gärungsgewerbe von Geh. Rat Delbrück und Dr. Hayduck ein neues Verfahren der Hefezüchtung gefunden wurde, bei dem der Eiweißaufbau in den Zellen durch Zucker und Ammoniak ermöglicht wird. Bei der ungeheuren Vermehrungsfähigkeit der Hefe muß dieſe Art der Futtereiweißgewinnung im Intereſſe unſerer Volksernährung gerade jetzt im Kriege von weittragender Bedeutung ſein.

Wir werden hierüber wohl in Bälde noch näheres hören.

Zum weitaus größten Teile fließen die Nebenprodukte der Brauerei der Landwirtſchaft zu. Da die Brauereien andererſeits ihren Bedarf an Gerſte, Hopfen, Futtermitteln und Pferden uſw. von der Landwirtſchaft decken, ſo hat ſich eine lebhafte wirtſchaftliche Wechſelwirkung zwiſchen beiden gebildet.

Der Braugerſtebedarf belief ſich vor dem Kriege auf ungefähr 1 500 000 Tonnen, von denen nahezu fünf Sechſtel der deutſchen Landwirtſchaft entnommen wurden. Der Hopfenbedarf, der zu drei Viertel im Inlande gedeckt wird, ſtellte ſich auf rund 20 000 Tonnen. Rechnet man hierzu den Bedarf an Pferden und Futtermitteln, ſo ſind es durchſchnittlich über 400 Millionen Mark, die der Landwirtſchaft durch die Brauereien jährlich zufloſſen.

Andererſeits ſind die Abfallſtoffe, die von den Brauereien abgegeben werden, mit 46 Millionen Mark zu bewerten.

Wenn ich Ihnen die Zahlen über dieſen rieſigen Wertaustauſch nenne, ſo führt uns das in das Arbeitsgebiet des kaufmänniſchen Brauereileiters, denn der vorteilhafte Einkauf der Rohſtoffe iſt eine ſeiner wichtigſten Aufgaben.

Der kaufmänniſche Leiter ſoll ganz auf der Höhe der Zeit ſtehen, alle Bewegungen im ganzen wirtſchaftlichen Leben verfolgen und verſtehen können, um die günſtigſten Einkaufskonjunkturen — und nicht nur für die Rohſtoffe — erkennen und nützen zu können.

Eine weitere Aufgabe iſt es für ihn, den Abſatz nutzbringend zu geſtalten. Zu dieſem Gebiet gehört die Gewinnung der Kundſchaft, die Sicherung derſelben, nicht allein durch Güte des Erzeugniſſes, gegebenenfalls auch durch Hergabe von Darlehen, durch Verträge uſw.; weiter gehört hierher die Überwachung aller Verbindlichkeiten, unter Umſtänden Erwerb eigener Wirtſchaften uſw. Er muß auf dem Gebiete des Hypotheken- und Grundbuchweſens, des Konkursverfahrens und vielen anderen juriſtiſchen Gebieten zu Hauſe ſein. Er ſoll aber auch als Organiſator das ganze Rechnungsweſen ſo einzurichten wiſſen, daß er über die Wirtſchaftlichkeit auch des kleinſten Geſchäftszweiges unterrichtet iſt. Auch für die Arbeiterfrage ſoll er volles Verſtändnis haben. Faſſen wir alles zuſammen, ſo muß der kaufmänniſche Leiter nicht nur Kaufmann, ſondern auch Wirtſchaftspolitiker, Bankier, Juriſt, Sozialpolitiker und als Mann der Reklame ſchließlich auch Pſychologe ſein.

Wie von der Arbeiterſchaft Organiſationen geſchaffen wurden zur Wahrung ihrer wirtſchaftlichen und ſozialen Intereſſen, ſo haben ſich auch in der Brauinduſtrie Zuſammenſchlüſſe gebildet, die ſich teils über das ganze Reich, wie der „Deutſche Brauerbund", der

„Boykottſchutzverband" u. a., teils nur auf enger begrenzte Wirtſchaftsgebiete erſtrecken.

Aus dem Wirken unſeres Berliner Vereins hebe ich hervor die Regelung der Verkaufsbedingungen, die Ausmerzung von Konkurrenzauswüchſen, den Flaſchenpfandvertrag, die Einführung einer Einheitsflaſche, Abſchlüſſe von Tarifverträgen und die Errichtung eines Einigungsamtes.

Nicht vergeſſen dürfen wir auch die Organiſationsbildungen, die von ſeiten des Staates ausgingen, wie die Berufsgenoſſenſchaften, die das geſamte Arbeiterverſicherungsweſen regeln. Aus dem reichen Zahlenmaterial erwähne ich nur die Summe der Entſchädigungen, die im Jahre 1913 von der Brauerei- und Mälzerei-Berufsgenoſſenſchaft gezahlt wurde. Sie betrugen:

für Erwerbsunfähigkeit . .	2 009 162 M
für Todesfälle	762 704 „
zuſammen . . .	2 771 866 M

Gewaltig iſt ſeit der Reichsgründung der Aufſchwung des deutſchen Wirtſchaftslebens.

Zu welcher induſtriellen Großmachtſtellung innerhalb desſelben ſich das Brauereigewerbe entwickelte, mögen Ihnen einige Zahlen ſagen.

1871 wurden im ganzen Reich 27½ Millionen Hektoliter Bier gebraut. Dieſe Zahl ſtieg vor dem jetzigen Kriege auf über 70 Millionen Hektoliter, das bedeutete ungefähr ein Viertel der geſamten Weltproduktion. Von dieſen 70 Millionen Hektoliter fielen auf Norddeutſchland rund 41 Millionen (36½ Millionen untergäriges, 4½ Millionen obergäriges Bier); unſere Berliner Betriebe hatten den ſtattlichen Anteil von 5½ Millionen Hektoliter. Im Reichsgebiet kamen durchſchnittlich 102 Liter auf den Kopf der Bevölkerung (Norddeutſchland 80, Bayern 232 Liter).

Unter den Bier ausführenden deutſchen Staaten ſtand Bayern mit 2 761 000 hl an der Spitze. Der größte Teil ging allerdings nach Norddeutſchland. Über die deutſchen Grenzen wurden über 770 000 hl ausgeführt.

Eingeführt wurden nach Deutſchland ungefähr 405 000 hl. Den weitaus größten Teil davon lieferte uns Öſterreich.

Groß-Berlin ſandte über ſeine Grenzen rund 700 000 hl und führte andererſeits gegen 500 000 hl ein, die faſt ausſchließlich aus Bayern und Böhmen kamen.

Charakteriſtiſch für den Aufſtieg der Brauerei zu ihrer induſtriellen Großmachtſtellung iſt auch das Eindringen des Aktienprinzips. Über 500 Brauereien ſind Aktiengeſellſchaften und verfügen über ein Aktienkapital von faſt 620 Millionen Mark. Der Abſatz dieſer „Aktienbrauereien" betrug rund 35 Millionen Hektoliter.

Von großer Bedeutung für unſere Reichsfinanzen ſind die Summen, die die Brauinduſtrie an Steuern leiſtet. Durch die Brauſteuererhöhung von 1906 und 1909 im norddeutſchen Brauſteuergebiet (d. h. alle Staaten außer Bayern, Württemberg, Baden, Elſaß-Lothringen) haben ſich die Brauſteuereinnahmen in Deutſchland vor dem Kriege bis auf ungefähr 232 Millionen Mark erhöht. Zu dieſen kamen über 16 Millionen Mark Kommunalabgaben und ungefähr 40 Millionen Mark Gemeindebierſteuern, ſo daß die norddeutſchen Brauereien faſt 290 Millionen Mark Steuern im Rechnungsjahr 1913 aufbrachten.

Eine ſo wichtige Stütze unſere Induſtrie für die Finanzwirtſchaft unſeres Vaterlandes bildet, ſo groß iſt die Bedeutung für die Volkswirtſchaft.

Von den wirtſchaftlichen Beziehungen zwiſchen Brauerei und Landwirtſchaft ſprach ich ſchon. Die Austauſchwerte betragen über 400 Millionen Mark. Berückſichtigen wir ferner die Löhne (etwa 200 Millionen Mark), den Bedarf an Kohlen, Maſchinen, Fäſſern, Flaſchen uſw., ferner die Inſtandhaltung der Gebäude und Maſchinen, ſo waren es über 700 Millionen Mark Produktionskoſten, die größtenteils der eigenen Volkswirtſchaft zufloſſen. Hierzu kamen noch über 250 Millionen Mark allgemeiner Geſchäftsunkoſten, Zinſen uſw., ſo daß im ganzen alſo ungefähr für 1 Milliarde Mark Werte im Jahre durch die deutſchen Brauerien hergeſtellt wurden. Vergleichen wir die Herſtellungswerte der größten deutſchen Induſtrien, ſo ſtand an erſter Stelle die Steinkohlenförderung mit 1570 Millionen, es folgte die Roheiſeninduſtrie mit 1250 Millionen Mark; die dritte Stelle nahm dann unſere Brauinduſtrie ein.

Ich glaube, daß dieſe Zahlen genügen, um Sie erkennen zu laſſen, welch hochbedeutende Stellung die Brauinduſtrie in unſerem Wirtſchaftsleben einnimmt, und wenn Deutſchland heute ſtolz iſt auf ſeinen letzten wirtſchaftlichen 9-Milliarden-Sieg, ſo kann die Brauinduſtrie das freudige Bewußtſein haben, zur wirtſchaftlichen Erſtarkung unſeres Vaterlandes das Ihrige beigetragen zu haben.

Zum Schluß möchte ich noch einige Worte über den Biergenuß und beſonders unſer Verhalten zum Bier im Kriege ſagen.

Nach der Meinung der Abſtinenzler dürfen wir kein Bier trinken, denn Alkohol ſei ein Gift, das uns körperlich und geiſtig zugrunde richtet.

Der berühmte Hygieniker Prof. Fränkel hat einmal eine Rundfrage an die erſten ärztlichen Autoritäten Deutſchlands gerichtet, und dieſe haben beinahe einſtimmig den mäßigen Genuß geiſtiger Getränke für den geſunden erwachſenen Menſchen als unbedenklich, die völlige Enthaltſamkeit hingegen für überflüſſig und wiſſenſchaftlich nicht begründet bezeichnet.

Durchaus berechtigt mag es unter Umſtänden ſein, einem kränklichen, nervenſchwachen Menſchen den Alkohol in jeder Form vollſtändig zu entziehen. Unrecht iſt es aber, dem geſunden, kräftigen Menſchen den Genuß des Bieres verbieten zu wollen.

Wieviel Alkoholgehalt hat denn überhaupt unſer Bier? Nur 3 bis 4 pCt. Wenn der Alkohol das ſchädigende Prinzip in den geiſtigen Getränken darſtellt, ſo kann alſo eine ſchädigende Alkoholwirkung beim Bier erſt infolge unmäßigen Genuſſes eintreten, und ſelbſt dann iſt der Schaden, den die Flüſſigkeitsmenge anrichtet, weit größer als der des Alkohols.

Waren denn unſere großen Männer Abſtinenzler?

Unſer größter Denker, Immanuel Kant, gab ſich ungeachtet ſeines ſehr ſchwächlichen Körpers gern dem Genuß eines Glaſes guten Weines hin und wußte ſeine geiſtige Anregung zu ſchätzen. Hätte der mäßige Alkoholgenuß wirklich jene verderbliche Wirkung auf den menſchlichen Geiſt ausgeübt, der ſcharfe Selbſtbeobachter Kant wäre ſicher einer der erſten geweſen, dies feſtzuſtellen und ſich des Weines zu enthalten.

Denken wir weiter an Goethe. Ermuntert er uns nicht in ſeinem Liede: „Drum Brüderchen, ergo bibamus?" Zeigt uns nicht Menzels Bild Friedrich den Großen in ſeiner Tafelrunde? Und unſere Gewaltigen, Luther und Bismarck, waren ſie etwa Verächter unſeres edlen Gerſtenſaftes? Berühmt wurden die parlamentariſchen Bierabende bei Bismarck. Sie müſſen uns unwillkürlich wieder an eine Stelle im Tacitus (22. Kap. der Germania) erinnern; da heißt es: „Aber auch Verſöhnung von Feinden, Wahl der Häuptlinge, ſelbſt Krieg und Frieden wird meiſt beim Becher beraten, gleich als ſei nur zu ſolcher Stunde die Seele offen für große und aufrichtige Gedanken."

Wir haben bei der Beſprechung des Werdeganges des Bieres feſtgeſtellt, daß das Bier ein reines Naturprodukt iſt. Bei der Herſtellung haben wir nur Lebensvorgänge in unſeren Rohſtoffen geregelt und geleitet durch Kräfte, die die Mutter Natur dieſen Rohſtoffen mitgegeben hat; nur durch Waſſer, Luft, Wärme und Bewegung haben wir die natürlichen Vorgänge beeinflußt. Die Erkenntnis der Naturreinheit unſeres Erzeugniſſes muß uns den Genußwert desſelben erhöhen.

Es wird wohl niemand die erhöhte Lebensfreudigkeit abſtreiten, zu der uns der Genuß eines Glaſes guten Bieres führt. Unſer Kraftgefühl wächſt und unſer Selbſtvertrauen wird geſteigert. Wenn man uns heute im Kriege den Genuß von Bier oder Wein wehren wollte, das Miesmachertum ſtände in höchſter Blüte.

Aber auch in ſeinem Nährwert dürfen wir das Bier nicht unterſchätzen. Die 5 bis 7 pCt. Extraktivſtoffe kommen neben dem Alkohol für die Ernährung zur vollen Geltung.

Wir kommen zu der Frage: Dürfen wir uns denn auch jetzt im Kriege ein Glas Bier gönnen? Es heißt, wir ſollen ſparen. Wäre da nicht die Verarbeitung der Gerſte zu Graupen wertvoller im Intereſſe unſerer Ernährung?

Es iſt feſtgeſtellt, daß im Bier 60 pCt. der Energie der Gerſte dem Menſchen unmittelbar zugute kommen, während bei Verwendung der Gerſte als menſchliche Nahrung in Form von Graupen auch nicht mehr als 60 pCt. nutzbar gemacht werden können. Durch Verfütterung der Gerſte an unſere Haustiere würde für uns nur ein Nutzeffekt von 50 pCt. erzielt werden.

Bekanntlich wird aber durch die Bierbereitung noch eine Reihe von Nebenprodukten gewonnen, die als Futtermittel für unſere Tiere hervorragende Nährwerte beſitzen und ſo indirekt in der Fleiſchnahrung dem Menſchen wieder zugute kommen. Nach den Unterſuchungen von Völtz werden auf dieſe Weiſe weitere 25 bis 28 pCt. aus den Rohſtoffen für die menſchliche Ernährung indirekt nutzbar gemacht. Wir dürfen alſo mit gutem Gewiſſen auch im Kriege unſer Glas Bier trinken, ohne uns den Vorwurf einer Vergeudung machen zu müſſen.

Und wie wir uns hier im Heimatgebiet dieſes Genuſſes erfreuen, ſo bedeutet auch unſeren Truppen draußen im Felde das Bier nicht nur ein Abwehrmittel gegenüber den Gefahren eines infizierten Trinkwaſſers, es erhält auch unſeren tapferen Kriegern den frohen Mut und die Zuverſicht, deren ſie in ihrem ſchweren Kampfe bedürfen.

In einem Schreiben des Generalquartiermeiſters aus dem Großen Hauptquartier vom 30. März 1915 wird die Notwendigkeit der Verſorgung der im Felde ſtehenden Truppen mit Bier ausdrücklich anerkannt.

Unſere Brauinduſtrie iſt ſchwer durch den Krieg getroffen, doch freudig bringt ſie die Opfer, die eine ernſte Zeit ihr auferlegt.

Aber wie ein unbedingtes Vertrauen zu unſeren Heeren uns ruhig in die Zukunft ſchauen läßt, ſo haben auch alle letzten Ereigniſſe auf wirtſchaftlichem Gebiet während des Krieges in uns ein Gefühl der inneren Kraft unſeres Vaterlandes hervorgerufen.

Und das läßt uns zuverſichtlich hoffen, daß nach einem ſiegerkämpften Frieden auch unſerem geſamten Wirtſchaftsleben und in ihm unſerer Brauinduſtrie eine neue Blütezeit beſchieden ſein wird.

Hopfen und Malz,
Gott erhalt's!

Ueber Pechregenerierung

macht Franz Koritſchoner in der „Brau- und Malzinduſtrie" lfd. Jahrg. S. 187 Mitteilungen. Er gibt folgende Vorſchrift zur Reinigung des Altpeches und Herſtellung eines guten Miſchpeches:

Das Abfallpech wird in einem Pechkeſſel auf annähernd 200" C. erhitzt und ſo lange auf dieſer Temperatur erhalten, bis das durch den Waſſergehalt des Peches bedingte Praſſeln und Schäumen aufhört. Der in den meiſten Fällen auf der Oberfläche auftretende Schaum, bzw. die ſich daſelbſt zeigenden Verunreinigungen werden nach Verlauf dieſer Zeit mit einem entſprechend großen Löffel abgeſchöpft, hierauf 10 pCt. Paraffin zugeſetzt, das Schmelzgut gut durchgerührt, dann einige Zeit ruhig ſtehen gelaſſen, um den mechaniſch mitgeriſſenen Teilchen Gelegenheit zu geben, ſich auf dem Boden des Schmelzkeſſels abzuſetzen und ſchließlich das flüſſige Pech durch ein entſprechend großes, möglichſt feinmaſchiges Sieb in geeignete Aufbewahrungsräume (Pechkiſten) gegoſſen.

Verfaſſer berichtet, daß ſich das auf dieſe Art gewonnene Altpech in allen denjenigen Fällen, ſelbſt bei einer 50prozentigen Beimiſchung, als geeignetes Zuſatzmaterial zum Friſchpech erwieſen habe, in denen ſowohl das Altpech, als auch das Friſchpech denjenigen Anforderungen entſprach, die man unter normalen Verhältniſſen an derartige Produkte zu ſtellen berechtigt iſt; in den Fällen, in denen das Altpech verbrannt oder die Beſchaffenheit des Friſchpeches nicht einwandfrei war, waren keine beſonders günſtigen Reſultate zu erzielen.

Zur Charakteriſierung der analytiſchen Verhältniſſe bzw. zum Nachweis der durch Zuſatz von regeneriertem Pech hervorgerufenen Veränderungen gibt Verfaſſer folgende Unterſuchungsergebniſſe an:

(Siehe die Tabelle in der Nebenſpalte.)

Verfaſſer glaubt, daß durch Miſchung von 50 pCt. Friſchpech mit 50 pCt. regeneriertem Altpech ein gutes Miſchpech erhalten wird, das ohne Bedenken für die Pichung ſowohl von Lagerfäſſern, als auch von Transportfäſſern verwendet werden kann.

	I. Friſchpech	II. Altpech	III. 50 pCt. Friſchpech und 50 pCt. regeneriertes Altpech
In abſolutem Alkohol löslich . .	99,72 pCt.	99,13 pCt.	—
Mineralſtoffe . .	0,12 pCt.	0,22 pCt.	0,36 pCt.
Schmelzpunkt . .	34—35° C.	39—40° C.	36—37° C.
Viskoſität bei 115° C.	3,8	5,5	4,2
Geſchmacksabgabe an 5proz. Alkohol, bzw. an Bier	0	0	0

Das bedeutet unter dieſen Verhältniſſen eine Erſparnis an Friſchpech von 50 pCt.

W.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

W. Zaleski und W. Schatalow: **Beiträge zur Kenntnis der Eiweißumwandlung in der Hefe. II. Über den Einfluß des Mediums auf den Eiweißabbau der Hefe.**

Den Unterſuchungen über den Einfluß der Aldehyde auf die Autolyſe von Hefanol laſſen Verfaſſer ſolche über die Einwirkung anderer Subſtanzen folgen, in erſter Linie von Abbauprodukten des Zuckers und der Aminoſäure. Einwertige aliphatiſche Alkohole hemmen die Autolyſe erſt bei mehr als 4 pCt., aromatiſche wirken ſtärker, Phenole, beſonders Phloroglucin, noch ſtärker. Primäre Phosphate beſchleunigen die Proteolyſe, erhöhen aber nicht den Endgrad. Schwach ſaure Reaktion begünſtigt zwar im allgemeinen die Proteolyſe, doch beſteht kein nachweisbarer Zuſammenhang zwiſchen ihr und der H-Ionenkonzentration. Vielmehr zeigen verſchiedene Säuren beſondere Wirkung. Ameiſenſäure und Salzſäure wirken bis $^1/_{60}$-n. überhaupt nicht, darüber hinaus ſogar nachteilig, andere bis zu gewiſſen Konzentrationen begünſtigend (darunter Phosphor-, Oxal-, Milch-, Brenztrauben-, Eſſig- und Zitronenſäure), darüber hinaus aber auch ſchädlich; da im Laufe der Autolyſe die Azidität vermehrt wird, vermindert ſich mit ihrem Fortſchreiten auch die günſtige Wirkung dieſer Säuren. Alkalien wirken ſtets nachteilig, infolge Freiwerden von Alkali unter Vergärung der Säuren auch brenztraubenſaures Natron, nicht aber milch- und ameiſenſaures.

Was die Änderung der autolytiſchen Produkte unter dem Einfluß verſchiedener Zuſätze anlangt, ſo konnte von Phosphaten keine Änderung der Bildung von Ammoniak feſtgeſtellt werden; durch Alloxan, Reſorzin und beſonders Jodkalium wird ſie ſtark vermindert. Zwiſchen der Menge von Ammoniak und von organiſchen Baſen war kein Zuſammenhang feſtzuſtellen. Die vorübergehende Vermehrung der Albumoſen und Peptone wird durch Phosphate nur verzögert. Die in einzelnen Punkten entgegenſtehenden Angaben von Palladin und Iwanow werden kritiſiert.

(Biochem. Ztſchr. **69.** 294—304, durch Chem. Z.-Bl.)
W.

Emil Alderhalden: **Verſuche über das Verhalten von Hefe gegenüber verſchiedenen Zuckerarten in verſchiedener Konzentration und über die Beeinflusſung der Gärung durch Zuſatz von Ameiſenſäure (II. Mitteilung zu: Die Verwendung der Gewichtszu- und -Abnahme automatiſch regiſtrierender Wage zu Studien über Fermentwirkungen, bei denen Gewichtsveränderungen durch Aufnahme oder Abgabe von Salzen eintreten.)**

Bei Verwendung gleicher Mengen Hefe (Reinzucht) und Waſſer und gleicher Temperatur iſt die Menge von zugeſetztem Rohrzucker ohne Einfluß auf den Umfang der alkoholiſchen Gärung. Bedeutend größer war der Gewichtsverluſt bei Zuſatz von d-Alanin, anſcheinend außer Verhältnis zu ſeiner Menge. Bei Traubenzucker fördert höhere Konzentration die Gärung. Sie erfolgt langſamer als die von Lävuloſe. — Bei Verwendung von Trockenhefe vergeht bis zum lebhaften Einſetzen der Gärung längere Zeit; kurz darauf verläuft ſie mit größter Lebhaftigkeit. Ganz ähnliche Erſcheinungen zeigen ſich bei Verwendung von Preßſaft. Die erhobenen Befunde, die aus den auf Tafeln beigegebenen direkten Aufzeichnungen erſichtlich ſind, ſollen zu Berechnungen über die Reaktionsgeſchwindigkeit und dergleichen erſt verwendet werden, wenn noch umfangreicheres Material vorliegt.

(Fermentforſchung **1.** 229—32, durch Chem. Z.-Bl)
W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Verfahren zur Bereitung von hellem und dunklem Karamelmalz.

Adolf Behr in Bad Salzbrunn.

Verfahren zur Bereitung von hellem und dunklem Karamelmalz, dadurch gekennzeichnet, daß das Grünmalz durch Behandlung mit heißen, mit Feuchtigkeit überſättigten und ſich im Kreislauf bewegenden Luftſtrömen verzuckert und nach der Verzuckerung und Trocknung durch überhitzte, trockne oder mit Feuchtigkeit beladene, von tropfbarem Waſſer und Feuergaſen aber freie, kreiſende Luftſtröme geröſtet wird.

(D. R. P. Nr. 282 646 vom 1. Auguſt 1912.)

Flaſchenſpülmaſchine mit um eine ſenkrechte Achſe kreiſenden, radial angeordneten Flaſchenträgern.

Winterwerb, Streng & Co.,
Rheiniſche Maſchinenfabrik,
G. m. b. H. in Mannheim-Käferthal.

Flaſchenſpülmaſchine mit um eine ſenkrechte Achſe kreiſenden, radial angeordneten Flaſchenträgern, dadurch gekennzeichnet, daß die Flaſchenträger in Richtung der Flaſchenachſe relativ in Ruhe verharren, während auf dieſen Flaſchenträgern das Vor- und Zurückſchieben der Flaſchen durch ein eine ſolche Bewegung ausführendes und in geeigneter Weiſe angetriebenes Glied erfolgt.

(D. R. P. Nr. 282 523 vom 7. Oktober 1913.)

Verfahren zur Herſtellung von Diaſtaſepräparaten.

Iſidor Pollak in Wien.

1. Verfahren zur Herſtellung von Diaſtaſepräparaten, dadurch gekennzeichnet, daß die Extraktion und Konzentration in Gegenwart reduzierend wirkender Stoffe vorgenommen wird.

2. Ausführungsform des Verfahrens nach Anſpruch 1, gekennzeichnet durch den Zuſatz von geringen Mengen ſtark reduzierend wirkender Stoffe zu den fertigen Präparaten, wobei die Einwirkung zweckmäßig bei einer Temperatur von etwa 40° C. vor ſich geht.

3. Abänderung des Verfahrens nach Anſpruch 1 zur Herſtellung haltbarer Diaſtaſelöſungen, dadurch gekennzeichnet, daß die in bekannter Weiſe gewonnenen Diaſtaſeauszüge ohne vorheriges Eindampfen mit hydroſchwefliger Säure bzw. Salzen und Derivaten dieſer Säure oder der Sulfoxylſäure oder mit Verbindungen der ſchwefligen Säure mit Formaldehyd verſetzt werden.

(D. R. P. Nr. 283 061 vom 30. Mai 1913.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6d. G. 39 360. Apparat zum Paſteuriſieren oder Steriliſieren von Flüſſigkeiten in Flaſchen oder anderen geſchloſſenen Gefäßen. Abel Fernand Gasquet, Bordeaux, Frankr.; Vertr.: E. Lamberts, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 18. Juni 1913.

Kl. 6f. R. 36 120. Verfahren zum Entpichen von Fäſſern mittels eines Luft-Gas-Gemiſches. Henry Rauch, Mount Vernon, V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr.-Ing. L. Brake, Nürnberg, u. Dipl.-Ing. Dr. H. Fried, Berlin SW. 61. 13. Auguſt 1912.

Kl. 7d. D. 29 605. Biegevorrichtung für Druckknopffedern. Deutſche Druckknopffabriken G. m. b. H., Biſchofswerder i. Sachſen. 24. September 1913.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64b. Nr. 285 686. Vorrichtung zum Einweichen von Flaſchen od. dgl. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg b. Kopenhagen, Dänem.; Vertr.: Dipl.-Ing. C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 11. März 1914. P. 32 596. Dänemark 18. März 1914.

Kl. 64b. Nr. 286 481. Ventil zum ſelbſttätigen Regeln des Zulaufs der Zuſatzflüſſigkeit bei Flaſchenfüllmaſchinen. Hugo Mosblech, Cöln-Ehrenfeld. 21. Juni 1914. M. 56 599.

Kl. 64b. Nr. 286 525. Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Flaſchen. Holſtein & Kappert, Maſchinenfabrik „Phönix" G. m. b. H., Dortmund. 22. April 1914. H. 66 157.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64b. Nr. 514 153. Bottich für Flaſchen-Einweichapparate. Voglers Spezialmaſchinenfabrik, Kamenz i. S. 31. Mai 1912. V. 10235. 20. Mai 1915.

Kl. 64c. Nr. 632 294. Steriler Spundverſchluß für Lagerfäſſer u. dgl. Dr. Karl Kilchling, Teningen. 10. Juni 1915. K. 66 371.

Kl. 64c. Nr. 632 343. Zapf- bzw. Spundloch-Futter. Karl Fricker, München, Schwanthaler Str. 12. 31. Mai 1915. F. 33 205.

Patent-Verſagungen.

Kl. 64b. P. 30 553. Vorrichtung zur keimfreien Abfüllung von Flüſſigkeiten, insbeſondere Bier. 23. Oktober 1913.

Löſchungen infolge Nichtzahlung der Gebühren.

Kl. 6a. 123 437: Verfahren zur Herſtellung von Kunſthefe ohne Milchſäuregärung. — 267 938: Verfahren und Vorrichtung zur Erzielung eines genügenden Säuregrades im Malz.

Kl. 6b. 201 303: Aufhack-Schaufelmeſſerſyſtem für Maiſch- und Läuterbottiche.

Kl. 64a. 237 425: Flaſchenverſchluß mit einer einen Dichtungskörper aufnehmenden Kappe. — 252550: Bügelverſchluß für Flaſchen uſw.

Kl. 64b. 184 883: Einſpannvorrichtung für Flaſchenreinigungsmaſchinen uſw. — 186758: Flaſchenreinigungsmaſchine mit ſchrittweiſe drehbarem, die Flaſchen klemmend haltendem Gerüſt. — 260 637: Konſervenbüchſenöffner uſw. — 171 908: Vorrichtung zum Abfüllen von Bier und anderen unter Druck ſtehenden Flüſſigkeiten uſw.

Neudruck von Patentſchriften infolge Erſchöpfung des Beſtandes.

Kl. 64b. Nr. 160 402. Mettler. Vorrichtung zum Füllen von Flaſchen unter Gegendruck.

11. September 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 37.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber:
M. Delbrück.

Schriftleiter:
W. Windiſch.

Inhalt.

Das Trocknen des Getreides auf der Darre. S. 309.
Über das „Volutin“ oder die „metachromatiſchen Körperchen“ in der Hefezelle. S. 312.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 315.
Patent-Angelegenheiten. S. 316.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das Trocknen des Getreides auf der Darre.

Von Prof. **Dr. Karl Windiſch**, Hohenheim.

Vortrag, gehalten auf der Generalverſammlung des Württ. Brauerbundes am 15. Juli 1915 in Stuttgart.

Wir ſind bezüglich der Volksernährung im zweiten Kriegsjahr noch mehr auf uns allein angewieſen als im vergangenen Jahr. Zu Beginn des Krieges waren ziemlich große Vorräte von Brotgetreide im Lande vorhanden, und über Italien konnten noch merkliche Mengen eingeführt werden. Heuer haben wir keine Vorräte von ausländiſchem Getreide, und Italien iſt in die Reihen unſerer Gegner eingetreten. Glücklicherweiſe verſpricht die Ernte nicht nur bei uns, ſondern auch in dem verbündeten Öſterreich-Ungarn gut zu werden. Wir müſſen nun unſer ganzes Augenmerk darauf richten, daß die Ernte gut eingebracht und, wenn nötig, durch Trocknen in einen Zuſtand übergeführt wird, daß ſie ſich dauernd hält. Naß eingebrachtes Getreide verdirbt ſehr leicht, es verliert nicht nur ſeine Keimfähigkeit, ſondern auch ſeine Backfähigkeit, ſo daß es weder zu Saatzwecken, noch zu Backzwecken verwendet werden kann.

Falls in dieſem Jahre ungünſtiges Erntewetter herrſchen ſollte, muß das Getreide unter allen Umſtänden getrocknet und dadurch haltbar gemacht werden. Da die Zahl der beſonderen Getreidetrockenapparate im Deutſchen Reich nur ſehr gering iſt, kommen hierfür in erſter Linie die Darren der Brauereien und Mälzereien in Betracht; auch die Hopfendarren können für dieſen Zweck herangezogen werden.

Über das Trocknen von Brotgetreide auf den Brauereidarren liegen wahrſcheinlich nur wenig Erfahrungen vor. Dagegen iſt in Brauereien und Mälzereien Gerſte ſchon oft

Zeichnet die dritte Kriegsanleihe!

Abermals ergeht an das geſamte deutſche Volk die Aufforderung:

Schafft die Mittel herbei, deren das Vaterland zur weiteren Kriegführung notwendig bedarf!

Seit mehr als Jahresfriſt ſteht Deutſchland einer Welt von Feinden gegenüber, die ihm an Zahl weit überlegen ſind und ſich ſeine Vernichtung zum Ziel geſetzt haben. Gewaltige Waffentaten unſeres Heeres und unſerer Flotte, großartige wirtſchaftliche Leiſtungen kennzeichnen das abgelaufene Kriegsjahr und geben Gewähr für einen günſligen Ausgang des Weltkrieges, den in Deutſchland niemand gewünſcht hat, auf deſſen Entfeſſelung aber die Politik unſerer heutigen Gegner ſeit Jahren zielbewußt hingearbeitet hat. Aber noch liegt Schweres vor uns, noch gilt es, alles einzuſetzen, weil alles auf dem Spiele ſteht. Täglich und ſtündlich wagen unſere Brüder und Söhne draußen im Felde ihr Leben im Kampfe für das Vaterland. Jetzt ſollen die Daheimgebliebenen neue Geldmittel herbeiſchaffen, damit unſere Helden draußen mit den zum Leben und Kämpfen notwendigen Dingen ausgeſtattet werden können. Ehrenſache iſt es für jeden, dem Vaterlande in dieſer großen, über die Zukunft des deutſchen Volkes entſcheidenden Zeit mit allen Kräften zu dienen und zu helfen. Und wer dem Rufe Folge leiſtet und die Kriegsanleihe zeichnet, bringt nicht einmal Opfer, ſondern wahrt zugleich ſein eigenes Intereſſe, indem er Wertpapiere von hervorragender Sicherheit und glänzender Verzinſung erwirbt.

Darum zeichnet die Kriegsanleihe! Zeichnet ſelbſt und helft die Gleichgültigen aufrütteln! Auf jede, auch die kleinſte Zeichnung kommt es an. Jeder muß nach ſeinem beſten Können und Vermögen dazu beitragen, daß das große Werk gelingt. Von den beiden erſten Kriegsanleihen hat man mit Recht geſagt, daß ſie gewonnene Schlachten bedeuten. Auch das Ergebnis der laut heutiger Bekanntmachung des Reichsbank-Direktoriums zur Zeichnung aufgelegten dritten Kriegsanleihe muß ſich wieder zu einem großen entſcheidenden Siege geſtalten!

Fünfprozentige Deutſche Reichsanleihe von 1915.

Dritte Kriegsanleihe.

Länger als Jahresfriſt ſteht Deutſchland einer Welt von Feinden gegenüber in ſchwerem Kampfe, wie er in der Geſchichte nicht ſeinesgleichen findet. Ungeheuer ſind die Opfer an Gut und Blut, die der gewaltige Krieg fordert. Gilt es doch, die Feinde niederzuringen, die der Zahl nach überlegen ſind und ſich die Vernichtung Deutſchlands zum Ziel geſetzt haben. Dieſe Abſicht wird an den glänzenden Waffentaten von Heer und Flotte, an den großartigen wirtſchaftlichen Leiſtungen des von einem einheitlichen nationalen Willen beſeelten Deutſchen Volkes zerſchellen. Wir ſehen, feſt vertrauend auf unſere Kraft und die Reinheit des Gewiſſens, in dem von uns nicht gewollten Kriege zuverſichtlich der völligen Niederwerfung der Feinde und einem Frieden entgegen, der nach den Worten unſeres Kaiſers „uns die notwendigen militäriſchen, politiſchen und wirtſchaftlichen Sicherheiten für die Zukunft bietet und die Bedingungen erfüllt zur ungehemmten Entfaltung unſerer ſchaffenden Kräfte in der Heimat und auf dem freien Meere“. Dieſes Ziel erfordert nicht nur den ganzen Helden- und Opfermut unſerer vor dem Feinde ſtehenden Brüder, ſondern auch die ſtärkſte Anſpannung unſerer finanziellen Kraft. Das Deutſche Volk hat bereits bei zwei Kriegsanleihen ſeine Opferfreudigkeit und ſeinen Siegeswillen bekundet. Jetzt iſt eine dritte Kriegsanleihe aufgelegt worden. Ihr Erfolg wird hinter dem bisher Vollbrachten nicht zurückſtehen, wenn jeder in Erfüllung ſeiner vaterländiſchen Pflicht ſeine verfügbaren Mittel der neuen Kriegsanleihe zuwendet.

Ausgegeben werden fünfprozentige Schuldverſchreibungen der Reichsanleihe. Der Zeichnungspreis beträgt 99 %, bei Schuldbuchzeichnungen 98,80 %. Die Schuldverſchreibungen ſind wie bei der erſten und zweiten Kriegsanleihe bis zum 1. Oktober 1924 unkündbar, gewähren alſo 9 Jahre lang einen fünfprozentigen Zinsgenuß. Da aber die Ausgabe ein volles Prozent unter dem Nennwert erfolgt und außerdem eine Rückzahlung zum Nennwert nach einer Reihe von Jahren in Ausſicht ſteht, ſo iſt die wirkliche Verzinſung noch etwas höher als 5 vom Hundert. Die Unkündbarkeit bildet für den Zeichner kein Hindernis, über die Schuldverſchreibungen auch vor dem 1. Oktober 1924 zu verfügen. Die neue Kriegsanleihe kann ſomit als eine ebenſo ſichere wie gewinnbringende Kapitalanlage allen Volkskreiſen aufs wärmſte empfohlen werden.

Für die Zeichnungen iſt in umfaſſendſter Weiſe Sorge getragen. Sie werden bei dem **Kontor der Reichshauptbank für Wertpapiere in Berlin** (Poſtſcheckkonto Berlin Nr. 99) und bei **allen Zweiganſtalten der Reichsbank mit Kaſſeneinrichtung** entgegengenommen. Die Zeichnungen können aber auch durch Vermittlung der **Königlichen Seehandlung (Preußiſche Staatsbank)** und der **Preußiſchen Zentral-Genoſſenſchaftskaſſe in Berlin**, der **Königlichen Hauptbank in Nürnberg** und ihrer Zweiganſtalten ſowie ſämtlicher deutſchen **Banken, Bankiers** und ihrer Filialen, **ſämtlicher deutſchen öffentlichen Sparkaſſen** und ihrer Verbände, bei jeder deutſchen **Lebensverſicherungsgeſellſchaft** und jeder deutſchen **Kreditgenoſſenſchaft**, endlich bei **allen Poſtanſtalten am Schalter** erfolgen. Bei ſolcher Ausdehnung der Vermittlungsſtellen iſt den weiteſten Volkskreiſen in allen Teilen des Reichs die bequemſte Gelegenheit zur Beteiligung geboten.

Wer zeichnen will, hat ſich zunächſt einen Zeichnungsſchein zu beſchaffen, der bei den vorgenannten Stellen, für die Zeichnungen bei der Poſt bei der betreffenden Poſtanſtalt, erhältlich iſt und nur der Ausfüllung bedarf. Auch ohne Verwendung von Zeichnungsſcheinen ſind briefliche Zeichnungen ſtatthaft. Die Scheine für die Zeichnungen bei der Poſt haben, da es ſich bei ihnen nur um eine Einzahlung handelt, eine vereinfachte Form. In den Landbeſtellbezirken und den kleineren Städten können dieſe Zeichnungsſcheine ſchon durch den Poſtboten bezogen werden. Die ausgefüllten Scheine ſind in einem Briefumſchlag mit der Adreſſe an die Poſt entweder dem Poſtboten mitzugeben oder ohne Marke in den nächſten Poſtbriefkaſten zu ſtecken.

Über das Geld braucht man zur Zeit der Zeichnung noch nicht ſogleich zu verfügen, die Einzahlungen verteilen ſich auf einen längeren Zeitraum. Die Zeichner können vom 30. September ab jederzeit voll bezahlen. Sie ſind verpflichtet:

30 % des gezeichneten Betrages ſpäteſtens bis zum 18. Oktober 1915,
20 % „ „ „ „ „ „ 24. November 1915,
25 % „ „ „ „ „ „ 22. Dezember 1915,
25 % „ „ „ „ „ „ 22. Januar 1916

zu bezahlen. **Nur wer bei der Poſt zeichnet, muß ſchon zum 18. Oktober d. J. Vollzahlung leiſten.** Im übrigen ſind Teilzahlungen nach Bedürfnis zuläſſig, jedoch nur in runden, durch 100 teilbaren Beträgen. Auch die Beträge unter 1000 Mark ſind nicht ſogleich in einer Summe fällig. Da die einzelne Zahlung nicht geringer als 100 Mark ſein darf, ſo iſt dem Zeichner kleinerer Beträge, namentlich von 100, 200, 300 und 400 Mark, eine weitgehende Entſchließung darüber eingeräumt, an welchen Terminen er die Teilzahlung leiſten will. So ſteht es demjenigen, welcher 100 Mark gezeichnet hat, frei, dieſen Betrag erſt am 22. Januar 1916 einzuzahlen. Der Zeichner von 200 Mark braucht die erſten 100 Mark erſt am 24. November 1915, die übrigen 100 Mark erſt am 22. Januar 1916 zu zahlen. Wer 300 Mark gezeichnet hat, hat gleichfalls bis zum 24. November 1915 nur 100 Mark, die zweiten 100 Mark am 22. Dezember, den Reſt am 22. Januar 1916 zu zahlen. Es findet immer eine Verſchiebung zum nächſten Zahlungstermin ſtatt, ſolange nicht mindeſtens 100 Mark zu zahlen ſind.

Der erſte Zinsſchein iſt am 1. Oktober 1916 fällig. Der Zinſenlauf beginnt alſo am 1. April 1916. Für die Zeit bis zum 1. April 1916 findet der Ausgleich zugunſten des Zeichners im Wege der Stückzinsberechnung ſtatt, d. h. es werden dem Einzahler 5% Stückzinſen von dem auf die Einzahlung folgenden Tage ab im Wege der Anrechnung auf den einzuzahlenden Betrag vergütet. So betragen die Stückzinſen auf je 100 Mark berechnet:

			für Stücke	für Schuldbucheintragungen
für die Einzahlungen bis zum 30. September 1915	2,50 ℳ,	der Zeichner hat alſo in Wirklichkeit nur zu zahlen	96,50 ℳ	96,30 ℳ
„ „ „ am 18. Oktober 1915	2,25 ℳ,	„ „ „ „ „ „ „ „ „	96,75 ℳ	96,55 ℳ
„ „ „ „ 24. November 1915	1,75 ℳ,	„ „ „ „ „ „ „ „ „	97,25 ℳ	97,05 ℳ

Für jede 18 Tage, um die ſich die Einzahlung weiterhin verſchiebt, ermäßigt ſich der Stückzinsbetrag um 25 Pfennig.

Für die Einzahlungen iſt nicht erforderlich, daß der Zeichner das Geld bar bereitliegen hat. Wer über ein Guthaben bei einer Sparkaſſe oder einer Bank verfügt, kann dieſes für die Einzahlungen in Anſpruch nehmen. Sparkaſſen und Banken werden hinſichtlich der Abhebung namentlich dann das größte Entgegenkommen zeigen, **wenn man bei ihnen die Zeichnung vornimmt.** Beſitzt der Zeichner Wertpapiere, ſo eröffnen ihm die Darlehenskaſſen des Reichs den Weg, durch Beleihung das erforderliche Darlehen zu erhalten. Für dieſe Darlehen iſt der Zinsſatz um ein Viertelprozent ermäßigt, nämlich auf $5^1/_4$ %, während ſonſt der Darlehenszinsſatz $5^1/_2$ % beträgt. Die Darlehensnehmer werden hinſichtlich der Zeitdauer des Darlehens bei den Darlehenskaſſen das größte Entgegenkommen finden, gegebenenfalls im Wege der Verlängerung des gewährten Darlehens, ſo daß eine Kündigung zu ungelegener Zeit nicht zu beſorgen iſt.

Wer **Schuldbuchzeichnungen** wählt, genießt neben einer Kursvergünſtigung von 20 Pfennig für je 100 Mark alle Vorteile des Schuldbuchs, die hauptſächlich darin beſtehen, daß das Schuldbuch vor jedem Verluſt durch Diebſtahl, Feuer oder ſonſtiges Abhandenkommen der Schuldverſchreibungen ſchützt, mithin die Sorge der Aufbewahrung beſeitigt und außerdem alle ſonſtigen Koſten der Vermögensverwaltung erſpart, da die Eintragungen in das Schuldbuch ſowie der Bezug der Zinſen vollſtändig gebührenfrei erfolgen. Nur die ſpätere Ausreichung der Schuldverſchreibung, die jedoch nicht vor dem 15. Oktober 1916 zuläſſig ſein ſoll, unterliegt einer mäßigen Gebühr. Die Zinſen erhält der Schuldbuchgläubiger durch die Poſt portofrei zugeſandt; er kann ſie aber auch fortlaufend ſeiner Bank, Sparkaſſe oder Genoſſenſchaft überweiſen laſſen oder ſie bei einer Reichsbankanſtalt oder öffentlichen Kaſſe in Empfang nehmen. Angeſichts der großen Vorzüge, welche das Schuldbuch gewährt, iſt eine möglichſt lange Beibehaltung der Eintragung dringend zu raten.

Aus Vorſtehendem ergibt ſich, daß die Beteiligung an der Kriegsanleihe nach jeder Richtung auch den weniger bemittelten Volksklaſſen erleichtert iſt. Die Anleihe ſtellt eine hochverzinsliche und unbedingt ſichere Anlage dar. Darüber hinaus aber iſt es eine Ehrenſache des Deutſchen Volkes, durch umfangreiche Zeichnungen die weiteren Mittel aufzubringen, deren Heer und Flotte zur Vollendung ihrer ſchweren Aufgaben in dem um Leben und Zukunft des Vaterlandes geführten Krieg unbedingt bedürfen.

(J. 292b)

---

auf den Darren getrocknet worden; viele Brauereien und Mälzereien trocknen ihre Gerſte regelmäßig auf der Darre, wenn ſie feucht geerntet worden iſt. Auch Hafer iſt auf den Darren ſchon ziemlich häufig getrocknet worden. Leider ſind aber nur wenig genaue Verſuche über das Trocknen der Gerſte veröffentlicht worden, aus denen man nähere Angaben über die Höhe der beim Trocknen anzuwendenden Temperatur, über die Zeitdauer des Trocknens und über die dadurch entſtehenden Koſten erſehen könnte. Ich habe mich mit mehreren Brauereien in Verbindung geſetzt, die größere Erfahrungen auf dem Gebiet der Gerſtentrocknung haben, und verdanke insbeſondere der Aktienbrauerei Cluß in Heilbronn wertvolle Mitteilungen hierüber. Über das Trocknen ſelbſt iſt folgendes zu bemerken.

Man kann das Getreide im allgemeinen auf der Darre 15 bis 20 cm hoch auftragen. Da das Hektolitergewicht der Getreidearten mit Ausſchluß des Hafers im Durchſchnitt etwa 66 bis 80 kg beträgt, kann man auf den Quadratmeter Hordenfläche etwa 2 bis 3 Ztr. Getreide auftragen. Die Höhe der Schicht muß ſich in erſter Linie nach den Zugverhältniſſen der Darren richten; je beſſer dieſe ſind, um ſo höher kann das Getreide aufgetragen werden. Viele Darren haben auch an den Seiten durchlochte Bleche; dieſe müſſen beim Trocknen mit dem Getreide bedeckt oder anderweitig zugedeckt werden, da ſonſt der größte Teil der heißen Luft mit Umgehung des Getreides durch die unbedeckte Lochung ausſtrömen würde. Von Wichtigkeit iſt es, daß das Getreide auf der ganzen Darre gleichmäßig hoch liegt; etwaige Unebenheiten müſſen ſorgfältig ausgeglichen weden. Wo ein Wender vorhanden iſt, läßt man dieſen vor Beginn des Trocknens etwa dreimal durch das Getreide hindurchgehen. Wenn eine Zweihordendarre vorhanden iſt, verbringt man das Getreide zuerſt auf die obere und ſpäter auf die untere Horde.

Von beſonderer Wichtigkeit iſt die Einhaltung der richtigen Temperatur. Hier ſollte man unterſcheiden, ob Keimgetreide (Saatgut, Brauerei- und Brennereigerſte) oder Mahlgetreide getrocknet werden ſoll. Bei der Trocknung von Keimgetreide muß man mit der Steigerung der Temperatur ganz beſonders vorſichtig ſein. Die Temperatur des Getreides auf der unteren Horde, im Getreide 2 cm über der Horde gemeſſen, ſollte nicht mehr als 38° R. betragen; bei Mahlgetreide kann man bis zu einer Temperatur von 44° R. im Getreide auf der unteren Horde gehen. Die Temperatur muß langſam geſteigert werden.

Die Zeitdauer des Trocknens richtet ſich nach dem Waſſergehalt des Getreides und nach den Zugverhältniſſen der Darre. Je beſſer der Zug der Darre iſt, um ſo beſſer eignet ſie ſich für die Getreidetrocknung. Letztere muß langſam vor ſich gehen. Bei ſchlechtem Zug wird man das Getreide 12 Stunden auf der oberen Horde und 12 Stunden auf der unteren Horde belaſſen müſſen; bei beſſerem Zug können 2mal 10 Stunden oder 2mal 8 Stunden, unter Umſtänden ſogar 2mal 6 Stunden genügen.

Während des Trocknens muß das Getreide öfter gewendet werden, weil natürlich die Getreideſchicht, die unmittelbar auf der eiſernen Horde liegt, beſonders heiß wird. Wo ein Darrwender vorhanden iſt, ſollte man ihn jede Stunde einmal durchgehen laſſen; wo mit der Hand gewendet werden muß, ſollte dies alle 2 Stunden vorgenommen werden.

Das getrocknete Getreide darf nicht im warmen Zuſtand in Silos gebracht, ſondern muß gekühlt werden. Am beſten eignen ſich hierzu beſondere Kühlvorrichtungen, die aber in Brauereien und Mälzereien nicht vorhanden ſind. Man breitet das warme getrocknete Getreide ſofort auf dem Boden aus und wendet es in den nächſten acht Tagen mindeſtens dreimal, wobei man es kräftig lüftet.

Das Wenden iſt möglichſt bei trockenem Wetter vorzunehmen.

Das Getreide iſt genügend getrocknet, wenn der Waſſergehalt auf 12 bis 13 pCt. heruntergeſetzt worden iſt. Mit dieſem Waſſereghalt iſt das Getreide dauernd lagerfeſt. Der Waſſergehalt von 12 bis 13 pCt. muß auch als Erkennungsmerkmal für die richtige Trocknung dienen. Falls der Waſſergehalt nach dem Trocknen noch höher iſt, muß die Zeitdauer des Trocknens erhöht oder die Schichthöhe vermindert, oder, wo dies möglich iſt, der Zug verſtärkt werden. Es iſt zwecklos, das Getreide noch weiter herunterzutrocknen, etwa auf einen Waſſergehalt von 9 bis 10 pCt.; ſo weit getrocknetes Getreide zieht doch wieder beim Lagern aus der Luft mehrere Prozent Waſſer an.

Um unnötigen Verluſt von Wärme zu verhindern, ſollen beim Abräumen und Beladen der Horden das Dunſtkamin und die Züge geſchloſſen werden.

Manche Darren haben ſo großlöcherige Horden, daß dünnkörnige Getreidearten, wie Roggen, Kernen, unter Umſtänden auch Hafer, durchfallen würden. In ſolchen Fällen müßten die Horden mit einem engmaſchigen Drahtnetz belegt werden. Es werden ſich aber im Lande genug Darren finden, auf denen ohne jede Änderung auch kleinkörnige Getreidearten getrocknet werden können.

Wie ſchon erwähnt, liegen nur für das Trocknen von Gerſte auf der Darre größere Erfahrungen vor, während andere Getreidearten bisher auf der Darre nur ſelten getrocknet worden ſind. Es iſt möglich, daß ſich die nackten Getreidearten, wie Roggen, Weizen uſw. beim Trocknen anders verhalten, als die mit den Spelzen bedeckte Gerſte; vielleicht wird die Entwäſſerung der nackten Getreidearten etwas raſcher vor ſich gehen.

Es kann zunächſt nicht daran gedacht werden, daß die kleinen Getreideposten, die der einzelne Landwirt für ſeine eigene Mehlverſorgung zurückbehält, getrocknet werden. Wahrſcheinlich würde jeder Landwirt ſchon wegen der verſchiedenen Qualität des Getreides verlangen, daß jeder kleine Poſten für ſich getrocknet wird, was natürlich kaum durchführbar iſt. Für die Allgemeinheit kommt in erſter Linie die Trocknung der Getreidemengen in Betracht, die den Kommunalverbänden abgeliefert werden. Hier handelt es ſich regelmäßig um größere Poſten von Getreide, die gemiſcht und miteinander getrocknet werden können. Zweckmäßig wird es ſein, wenn man dabei zwiſchen Keimgetreide (Saatgut uſw.) und Brotgetreide unterſcheidet. Das Keimgetreide ſollte man, wo es angängig iſt, in eigens für dieſen Zweck errichteten Getreidetrockenapparaten trocknen; wo ſolche nicht vorhanden ſind, ſollte es nur auf ganz guten modernen Darren oder von ſolchen Brauern und Mälzern getrocknet werden, die im Trocknen von Getreide bereits größere Erfahrungen haben.

Wenn an die allgemeine Trocknung des Getreides herangetreten werden ſollte, muß eine Entſcheidung darüber getroffen werden, welche Entſchädigung dem Brauer für das Trocknen zu zahlen iſt. Es kommen hierbei hauptſächlich in Betracht die Ausgaben für Kohlen, Kraft und Arbeitslöhne. Die einzelnen Arbeiten beſtehen in der Übernahme des Getreides, dem Verwiegen, Hochziehen, Laden der Darre, Wenden, Abräumen der Darre, Weiterbeförderung des getrockneten Getreides auf den Boden, Behandlung auf dem Boden, Abwiegen und Sacken des getrockneten Getreides. Zu- und Abfuhr und das Lagern des Getreides hängt mit dem Trocknen an ſich nicht zuſammen und ſollte beſonders entſchädigt werden. Nach den mir gewordenen Mitteilungen dürfte mit einer Entſchädigung von mindeſtens 8 bis 10 ℳ für die Tonne zu trocknenden Getreides zu rechnen ſein. Die Entſchädigung muß natürlich ſo bemeſſen ſein, daß der Brauer eine Kleinigkeit dabei verdient.

Ich werde in den nächſten Tagen an die württembergiſchen Brauereien und Mälzereien einen Fragebogen verſenden, der ſich auf das Trocknen des Getreides auf der Darre bezieht. Ich bitte, dieſen Fragebogen vollſtändig und raſch zu beantworten. Es wird dann ſpäter eine genaue Anweiſung zum Trocknen des Getreides auf der Darre ausgearbeitet werden. Ich hoffe beſtimmt, daß die Brauer und Mälzer, wenn es notwendig werden ſollte, willig ihre Darren für die Getreidetrocknung zur Verfügung ſtellen und dadurch mithelfen werden, die Ernährung des Volks während des zweiten Kriegsjahres zu ſichern.

Über das „Volutin“ oder die „metachromatiſchen Körperchen“ in der Hefezelle.

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu Berlin.)

Von **W. Henneberg.**

(Mit Abbildungen.)

(Fortſetzung.)

„Vakuolkörper.“

Die Frage, ob die ſich ſehr häufig in den Vakuolen der Hefezellen vorfindenden, mehr oder weniger großen rundlichen, faſt ſtets ſich bewegenden Körper, alſo die typiſchen „Vakuolkörper“ (Abb 1) zu den in Rede ſtehenden „Volutinkörnern“ (metachromatiſchen Körpern) gehören, muß nach unſeren Unterſuchungen bejahend beantwortet werden.

Man darf ſie jedoch mit den öfters nur ſcheinbar in den Vakuolen liegenden Fetttröpfchen nicht verwechſeln. Letztere ſind ſtärker lichtbrechend, meiſt ohne Molekularbewegung, und werden unter beſtimmten Bedingungen vielfach, wie man beobachten kann, aus dem Zelleiweiß ausgepreßt. Wir haben feſtgeſtellt, daß das Fett ſich zum größten Teil im Zelleiweiß in feiner Verteilung („Löſung“) befindet und manchmal z. B. bei langſamer Abtötung uſw. in Tropfenform ſichtbar wird (Abb. 2).

In einer früheren Veröffentlichung: Morphologiſch-phyſiologiſche Unterſuchungen über das Innere der Hefezellen (Wochenſchrift für Brauerei 1912 Nr. 24 und 25) ſind die, wie eben geſagt, als Volutin anzuſehenden Vakuolkörper als „Vakuol-Fett-Eiweißkörper“ vom Berichterſtatter bezeichnet worden. Sie erhielten damals dieſe Bezeichnung, weil ſie, ſoweit unterſucht wurde, meiſt aus Fett und Eiweiß beſtehen, indem ſie durch Osmiumſäure braun und durch Jod gelb gefärbt werden. (Die „Ölkörper“ Wills gehören hierher.)

Von den a. a. O. mitgeteilten Beobachtungen mögen folgende hier nochmals zuſammengeſtellt ſein, da wir ſie jetzt zu ergänzen vermögen.

Wie feſtgeſtellt und durch Abbildungen gezeigt wurde, entſtehen die Vakuolkörper allmählich im Alter der Zellen oder ſehr ſchnell bei ungewöhnlichen Bedingungen (Druck, Hitze, Gifte). Im letzteren Falle tritt plötzlich ein ſehr lebhaft ſich bewegender, kleiner Körper auf, der ſchnell größer wird. Bisweilen liegen die „Vakuolkörper“ von Anfang an im Plasma und kommen durch die ſich in ihrer Umgebung bildenden Vakuolen in dieſe hinein.

Eine Wiederaufzehrung konnte bisher direkt nicht beobachtet werden, doch verſchwanden ſie allmählich beim Sproſſen, jedenfalls wurden ſie unſichtbar. Wir wiſſen jetzt, daß nur eine ſtarke Verteilung das letztere bedingt. Manche Heferaſſen (wie z. B. die Weißbierhefe der Verſuchsbrauerei) beſitzen normalerweiſe (Abb. 1 d, e, f) bis zu 90 pCt. ſehr helle, wenig bewegliche Vakuolkörper. Dieſe müſſen als Reſerveſtoff angeſehen werden, da ſie in den lebenden Zellen im Waſſer in hängenden Tröpfchen bei 10—30 ° C. innerhalb 24 Stunden faſt ſämtlich verſchwinden.

Vitalfärbungen mit Löfflers Methylenblau haben ergeben, daß die „Vakuolkörper“ nur bisweilen ſich rot färben, und zwar gänzlich oder nur im äußeren Randteil. Dies deutet eine ganz beſtimmte chemiſche Beſchaffenheit an. So können ſich z. B., allerdings ziemlich ſelten, rotgefärbte Kriſtalle als frei in der Vakuole befindliche Körper oder als Anhängſel an den Vakuolkörpern bilden. Manchmal färbt ſich in lebenden Zellen auch der flüſſige Vakuoleninhalt. Bei abgeſtorbenen Zellen erſcheinen bisweilen vorher für maſſiv gehaltene Vakuolkörper als Hohlkörper. Bei Schwefelſäurezuſatz zeigen ſie öfters auch Gerinnungserſcheinungen. Nach dem Tode der Zelle ſind die „Vakuolkörper“ unter gewiſſen Verhältniſſen oft noch lange Zeit zu erkennen. Vakuolkörper und Kontraktionszuſtand des Zelleiweißes finden ſich ſehr oft zuſammen, weil beides gewöhnlich Abſterben andeutet.

Unſere neueren Färbungsverſuche haben nun, wie ſchon eingangs angedeutet, gezeigt, daß alle die ſoeben genannten Vakuolkörper ſich „metachromatiſch“ färben, d. h. zu den uns hier intereſſierenden Volutinkörnern (metachromatiſchen Körpern) gehören. Man muß die Färbung allerdings richtig ausführen.

Wir müſſen auch jetzt noch bekennen, daß ihre chemiſche Zuſammenſetzung nicht näher unterſucht iſt. Sie geben mit Jodlöſung die gleiche Färbung wie das Protoplasma, obwohl ſie nach anderen Reaktionen kein Eiweiß enthalten. Mit Osmiumſäure geben ſie bisweilen ganz deutlich eine ſchwarze Färbung, ein Zeichen, daß ſie Olein (oleinfreies Fett färbt ſich nicht) enthalten. Alkanna und Sudan III färbten bisher nur die Fetttropfen. Wir müſſen alſo annehmen, daß unter Umſtänden die Volutinkörper einen Oleingehalt beſitzen oder daß ſie mit anderen Vakuoleinſchlüſſen ſich vereinigen können, was bei dem häufigen, gleichzeitigen Vorkommen an gleicher Stelle nichts Unwahrſcheinliches hat. An dieſer Stelle mag bemerkt werden, daß unter beſtimmten Bedingungen, z. B. bei Behandlung mit dünnerem Formaldehyd, ebenſo wie das Volutin auch das Fett zu einem großen Tropfen zuſammenfließen kann. Es führt ebenfalls die entſtandene Fettkugel in der Vakuole bisweilen deutliche „Tanzbewegung“ aus. Bei Behandlung mit Methylenblaulöſung bleibt es aber ſtets ungefärbt (Abb. 4, a, e, h und Abb. 5, l).

Die Beobachtung, daß die „Vakuolkörper“ im Alter oder bei Einwirkung von Giften, Druck und Hitze ſich bilden und ebenſo im Kontraktionszuſtand der Zellen ſich finden, erklärt ſich nach unſeren neuen Unterſuchungen dadurch, daß die Volutintröpfchen ſich unter den genannten Verhältniſſen von der Vakuolenwand ablöſen und durch Verſchmelzen zu größeren Tropfen auch im ungefärbten Zuſtand ſichtbar werden. Beim Sproſſen werden ſie unſichtbar, weil, wie wir jetzt wiſſen, eine Verteilung und eine teilweiſe Überwanderung in die Tochterzellen ſtattfindet. In der „Weißbierhefe“ ſind unter den in der Brauerei herrſchenden Verhältniſſen ſehr große Mengen Volutin entſtanden, die ſich frühzeitig zu einem großen Vakuolkörper vereinigen können. Hier ließ ſich auch, was ſehr wichtig iſt, ein Verſchwinden im Hungerzuſtand nachweiſen. Selbſtverſtändlich ſterben die Zellen oft auch ab, ohne daß ſie dieſen Reſerveſtoff (im weiteren Sinne) vorher aufgebraucht haben. Die Beobachtung ſchließlich, daß die Vitalfärbung nur bisweilen eine metachromatiſche Färbung ergibt, iſt oftmals noch gemacht worden. Wir wollen dies zunächſt noch näher erörtern.

Vitalfärbung.

Wenn man Färbungen an lebenden Zellen erhalten will, ſo iſt bekanntlich eine ganz beſtimmte Farbverdünnung in Anwendung zu bringen. Da man dieſe nicht vorher kennt (denn ſie iſt auch von dem phyſiologiſchen Zuſtand der Hefe in hohem Maße abhängig), verfährt man am beſten, indem man an den Rand des Deckglaſes ein nicht zu konzentriertes Farbſtofftröpfchen bringt, das langſam in das Hefepräparat eindringt und ſo alle möglichen Verdünnungen darbietet. Nur an beſtimmten Stellen findet ſich dann die Vitalfärbung. Man umſchließt das Präparat mit einem Vaſelinring, um die frühzeitige Verdunſtung zu verhüten.

Die mikroſkopiſche Durchmuſterung hat ſofort und dann in verſchiedenen Zeiträumen zu erfolgen. Geſchieht erſteres nicht, ſo überſieht man bisweilen intereſſante Erſcheinungen. In einem Fall z. B. traten bei Einwirkung von ſehr verdünntem eſſigſauren Methylenblau in der ungefärbten Zelle rotgefärbte Stellen auf, die innerhalb einiger Minuten (12 Minuten) wieder völlig verſchwanden.

Wir wollen im folgenden einige hierher gehörige Verſuche ſchildern:

1. Eine friſch aus der Brauerei geholte breiige Weißbierhefe wurde im lebenden Zuſtand unter dem Deckglas mit einem Tropfen Löfflers Methylenblau vermiſcht. An den Stellen im Präparat, in welchen infolge der richtigen Konzentration eine Vitalfärbung eintrat, färbten ſich zuerſt ſichelförmig erſcheinende Randteile der Volutintröpfchen prächtig rot, dann allmählich die übrigen Teile, während das anfangs gänzlich ungefärbte Plasma eine immer tiefer blau werdende Farbe annahm. Bisweilen war die Vakuole ungefärbt oder herrlich violett, letzteres auch dann, wenn rote Volutinkörper ſich in ihr befanden. Der äußerſte Teil der Zellhaut erſchien ebenfalls in violetter Färbung.

2. In einem anderen Verſuch mit untergäriger Bierhefe (U, 25tägig, 3° C.) konnte nach Zuſatz von verdünnter Methylenblaulöſung in Waſſer beobachtet werden, daß manchmal in gänzlich ungefärbten lebenden Zellen in den Vakuolen rotgefärbte kleine Volutintröpfchen vorhanden waren, die beſtändig an Größe zunahmen. Nicht ſelten (1 pCt.) zeigten ſich außer dem rotgefärbten Vakuolkörper noch dichte Anſammlungen von mehreren oder zahlreichen kleinen roten Tröpfchen, welche ſcheinbar im Eiweiß dicht unter der Zellhaut lagen. Sie fanden ſich meiſt an dem einen ſchmäleren Zellende und ließen ſich nur bei oberer Einſtellung der Linſe in ihrer Lagerung gut erkennen. In manchen Präparaten waren übrigens dieſe Oberflächen-Volutinmaſſen ganz auffallend häufig. Sie lenken leicht die Aufmerkſamkeit auf ſich, weil ſie ſich infolge ihrer Lage beim allmählichen Eindringen der Farbe zuerſt färben, wenn noch der ganze übrige Zellinhalt gänzlich ungefärbt erſcheint (Abb. 5, k). Wie wir an anderer Stelle zu ſchildern haben, wird eine Oberflächenlagerung des Volutins durch die Glykogenanſammlung im Innern der Zelle, alſo im „Glykogenzuſtand“ der Hefe regelmäßig hervorgerufen. Wenn ſpäter das Glykogen wieder verſchwunden iſt, ſo bleibt, wie wir annehmen müſſen, nicht ſelten ein Teil des Volutins in der Oberflächenlage.

3. Bei einer untergärigen Bierhefe (U, in abgepreßtem Zuſtand, 30° C., 48 St.), die zwei Stunden in einer Zuckerlöſung geweſen war, wurde nach Behandlung mit ſchwach alkoholiſcher Methylenblaulöſung in ein und derſelben Zelle eine ungefärbte und daneben eine violett gefärbte Vakuole beobachtet. Erſtere enthielt einen kleinen, noch ungefärbten, letztere einen in der Peripherie bereits rotviolett gefärbten Volutintropfen. Das Plasma war zartviolett, der Kernring zartblau, der Kernkopf tiefblau und das Fett wie ſtets ungefärbt.

4. Eine ſehr gute Vitalfärbung fand ſich ferner nach dem Verlauf einer halben Stunde bei untergäriger Bierhefe (U, 24St., abgepreßt), die unter dem Deckglas mit einer alkaliſchen Methylenblaulöſung (0,1 g Methylenblau + 5 ccm $^1/_{10}$-Natronlauge + 15 ccm Waſſer) behandelt wurde. In einem Falle war die große Vakuole hellroſa und das Plasma ſchwachblau. Von letzterem aus wölbten ſich an drei Stellen halbkugelige rote Volutintropfen in die Vakuole herein. In einer anderen Zelle war das Plasma noch ungefärbt, die Vakuole roſa, der Vakuolkörper (runder Volutintropfen) darin

rot, während der Kernkopf und die Umrandung des Kernleibes eine blaue Färbung angenommen hatten. Häufiger (1 pCt. der Zellen) war die große Vakuole dunkelrotviolett, die ein bis zwei Nebenvakuolen und das Plasma dagegen noch ungefärbt.

5. Auch bei Kahmhefen gelang, wie hier im Zuſammenhang bemerkt ſein mag, die Vitalfärbung öfters gut. Eine auf Bierwürze friſch gewachſene Kahmhefe wurde unter dem Deckglas vom Rand aus mit einer Methylenblaulöſung (0,1 g + 10 ccm 5prozentiger Formaldehyd) verſetzt. An manchen Stellen zeigten 90 pCt. der Zellen eine Vitalfärbung, indem das Plasma blau, die Vakuolkörper rot wurden und die Vakuole entweder gänzlich ungefärbt blieb oder eine ſchwachblaue Färbung annahm. Das Volutin war erſt infolge der allmählichen Giftwirkung zuſammengefloſſen, denn in den ſchnell in 30prozentigem Formaldehyd abgetöteten Parallelpräparaten konnten ſtets mehrere, zerſtreut liegende Einzeltröpfchen beobachtet werden. Die Verhältniſſe ſind alſo ganz ähnlich wie bei den Kulturhefen.

Faſſen wir die in den mitgeteilten Verſuchen gemachten Beobachtungen kurz zuſammen, ſo ließ ſich feſtſtellen, daß in lebenden Zellen die Volutinkörper bei Zuſatz von Methylenblaulöſung eine rote Färbung annehmen können. Man kann das Wachſen bzw. das Zuſammenfließen derſelben verfolgen. Sehr intereſſant iſt die verſchiedene Färbung der Vakuolen. Öfters verhalten ſie ſich in ein und derſelben Zelle abweichend der Farbeinwirkung gegenüber. Sie bleiben ungefärbt oder färben ſich hell- oder dunkelviolett, roſa oder blau. Auch das lebende Zelleiweiß iſt entweder blau oder mehr oder weniger violett, was, nebenbei bemerkt, auch an toten Zellen beobachtet wurde. Wir müſſen annehmen, daß dies eine verſchiedene Zuſammenſetzung des Vakuolſaftes bzw. beſtimmte Beimiſchungen im Zelleiweiß andeutet.

Verhalten bei der Kernfärbung.

Da die Volutintröpfchen, wie im Anſchluß hieran geſchildert iſt, durch Hitze zum Verſchwinden gebracht werden, ſo mußte zur Feſtſtellung ihres Verhaltens bei der Kernfärbung nach Heidenhain jede Anwendung von Wärme vermieden werden. Es wurde die Färbung daher an den auf den Deckgläschen mittels einer Kollodiumſchicht überzogenen, in Formaldehyd getöteten Hefezellen ausgeführt. Bei der untergärigen Bierhefe U fanden ſich in 10 pCt. der Zellen neben den tiefſchwarzen Kernen je ein bis drei rundlicheckige Gebilde von etwas hellerer Färbung und etwa ein Drittel Kerngröße. Dasſelbe war aber auch in den durch Wärme fixierten Präparaten der Fall.

Da die Bierhefe, wie an anderer Stelle geſagt wurde, meiſt ſehr reich an Volutin iſt, ſo ſpricht der Befund für Nichtfärbung oder für eine nicht völlige Auflöſung der Volutintröpfchen unter den genannten Verſuchsbedingungen. Erſteres erſcheint am wahrſcheinlichſten, weil bei Anwendung von Wärme, die nach allen Beobachtungen die Volutintröpfchen ſehr ſchnell zerſtört, das Ergebnis ein anderes ſein müßte.

Bei der Wiederholung desſelben Verſuches an der vielfach (z. B. 33 pCt.) je einen großen runden Volutintropfen enthaltenden Weißbierhefe ergab ſich ebenfalls, daß das Volutin ebenſo wie die Fetttröpfchen bei der Kernfärbung ungefärbt bleiben.

Einfluß anderer Abtötungsmittel.

In einigen Parallelverſuchsreihen waren abweichende Ergebniſſe beobachtet worden, die nur auf den Einfluß verſchiedener Konzentration der Abtötungsflüſſigkeit zurückzuführen waren. Dies ſollte durch einige beſondere Verſuchsreihen beſtätigt werden.

Nachdem eine untergärige Bierhefe (U, friſch abgepreßt) in einer 10 prozentigen Zuckerlöſung — die Mengenverhältniſſe waren wie bei der Triebkraftbeſtimmung; ſiehe unten — eine halbe bzw. eine Stunde gegoren hatte, wurden Proben auf verſchiedene, unten angegebene Weiſe abgetötet und wie oben beſchrieben auf ihren Volutingehalt nach 24 Stunden unterſucht. Eben dasſelbe geſchah mit einer Preßhefe (Raſſe W). Die Befunde waren folgendermaßen:

Abtötung durch Formaldehyd.

Untergärige Bierhefe. Nach $^1/_2$ Stunde in Zuckerlöſung: bei 40, 30 und 10 pCt. Formaldehyd der gleiche Befund, das Volutin iſt über die Vokuolwandung in vielen kleinen Tröpfchen verteilt. Bei 5 pCt. Formaldehyd leben die Zellen länger, die Volutintröpfchen ſind daher hier zum Teil zu einigen wenigen größeren Tropfen zuſammengefloſſen. Nach 1 Stunde in Zuckerlöſung: Der gleiche Befund, doch waren auch noch bei 10 pCt. Formaldehyd die Volutintröpfchen zuſammengefloſſen.

Preßhefe. Nach $^1/_2$ Stunde in Zuckerlöſung iſt nur bei 40 pCt. Formaldehyd das Volutin in feiner Verteilung, bei 30 und 10 pCt. iſt es zuſammengefloſſen, während bei 5 pCt. die Zellen noch (nach 24 Stunden) lebendig ſind. Nach 1 Stunde in Zuckerlöſung: Ebenſo, doch leben auch bei 10 pCt. Formaldehyd die Hefezellen (im Gegenſatz zur Kahmhefe) noch. Es iſt bemerkenswert, daß die Preßhefe ſich gegen dieſes Gift viel widerſtandsfähiger erweiſt als die untergärige Bierhefe.

Abtötung durch Alkohol.

Untergärige Bierhefe: Nach $^1/_2$ und 1 Stunde in Zuckerlöſung lag bei Abtötung durch 97 Vol.-pCt. Alkohol derſelbe Befund vor wie bei 40 pCt. Formaldehyd, indem die Volutintröpfchen infolge augenblicklichen Abſterbens der Zelle fein verteilt blieben. Bei 48 und 24 pCt. Alkohol waren die Volutintröpfchen bis auf eine geringe Menge verſchwunden (Auflöſung oder Entfärbung).

Die Abtötung durch 97 pCt. Alkohol eignet ſich ebenfalls nicht für unſere Unterſuchungen, weil das dunkelblau gefärbte Plasma durch den Säurezuſatz nicht entfärbt wird, ſo daß das Volutin ſich nicht deutlich genug abhebt.

Preßhefe. Der Befund iſt wie bei der Bierhefe. Der Reichtum an Fetttröpfchen iſt beachtenswert (nach $^1/_2$ Stunde in Zuckerlöſung bei 24 pCt. Alkohol und nach 1 Stunde in Zuckerlöſung bei 24 und 48 pCt. Alkohol).

Abtötung durch Sublimat uſw.

Die Abtötung mit 0,1 pCt. Sublimat geſchieht viel zu langſam, da die Volutintröpfchen Zeit haben, zuſammenzufließen: Nach 24ſtündigem Verweilen in der Löſung waren ſie außerdem nur in 30 (ſtatt 80) pCt. noch vorhanden (Bierhefe U nach $^1/_2$ Stunde in Zuckerlöſung). In einem Verſuch mit 0,2 pCt. Sublimat und Preßhefe M (ſechstägig) floſſen die Volutintröpfchen nicht mehr zuſammen.

Schließlich mag noch ein Verſuch mitgeteilt ſein, der die Einwirkung von Chloroform, Äther, Toluol und Azeton zeigte. Eine friſche breiige Bierhefe (U) wurde in verſchiedene, unten genannte Flüſſigkeiten eingetragen und nach 24ſtündigem Stehen in der Kälte (vor dem Fenſter) auf ihren Volutingehalt unterſucht. Nur der Alkohol und das Toluol waren nach dieſer Zeit noch nicht verdunſtet. Das Ergebnis war, daß im 97proz. Alkohol in ſämtlichen Zellen ſehr viel, im Äther, im Toluol und im Chloroform ebenfalls viel, dagegen im Azeton nur in $^1/_3$ der Zellen Volutintröpfchen vorhanden waren.

Wir kommen alſo zu dem Schluß, daß die beſte und ſicherſte Abtötungsflüſſigkeit für unſere Zwecke unverdünnter (etwa 40prozentiger) Formaldehyd iſt.

Wie an anderer Stelle geſchildert wird, finden ſich nach der Färbung neben den ſcharf umſchriebenen roten Volutintröpfchen nicht ſelten diffus roſa gefärbte Teile im Zelleiweiß. Letztere ſind oftmals durch die zahlreichen Volutintröpfchen mehr oder weniger verdeckt, ſo daß ihre Feſtſtellung ſchwierig und unſicher erſcheint. In dieſen Fällen wurde eine etwas weniger ſchnelle Abtötung, z. B. durch 30 pCt. Formaldehyd (ſtatt 40 pCt.) bei der Preßhefe angewandt, um bei einem teilweiſen Zuſammenfließen der vielen einzelnen zu größeren Tröpfchen die diffus roſa gefärbten Teile deutlicher hervortreten zu laſſen. Die kleinen Volutintröpfchen vereinigen ſich regelmäßig in langſam abſterbenden Zellen zu größeren Maſſen. In manchen Fällen gelang auf dieſe Weiſe die Sichtbarmachung der diffuſen Maſſen ſehr gut. So waren z. B. in einem Verſuch (1½ Stunden in Zuckerlöſung mit Nährſalzzuſatz) bei der gewöhnlichen Abtötungsweiſe (40 pCt. Formaldehyd) keine, bei der Abtötung durch 30 pCt. Formaldehyd 20 pCt. Zellen mit deutlich diffus roten Teilen. Manchmal ſind die Ergebniſſe aber auch andere. Derſelbe Verſuch nach drei Stunden (in Zuckerlöſung) wiederholt, zeigte bei Abtötung in 40 pCt.-Formaldehyd in 90 pCt., bei Abtötung in 30 pCt.-Formaldehyd nur in 33 pCt. Zellen diffus rote Teile; ebenſo in einem Parallelverſuch ohne Salzzuſatz im erſteren Falle in 20 pCt., im letzteren nur in 2 pCt. Zellen.

Es hängt alſo nicht nur von der Abtötungsart ab; in der dünneren Formaldehydlöſung löſen ſich die fein verteilten, roſa erſcheinenden Maſſen offenbar leichter auf.

Für letzteres ſpricht auch der Befund in anderen Verſuchsreihen. Hier waren bei Anwendung von 30 pCt. Formaldehyd auch größere, d. h. in Tröpfchen vorhandene Volutinmaſſen innerhalb 24 Stunden weggelöſt (z. B. Preßhefe bei 20° C. in Zuckerlöſung nach 5 Minuten in 30 pCt. Formaldehyd = 5 pCt. Zellen beſitzen Volutin — in 40 pCt. Formaldehyd beſitzen es 33 pCt.). Es iſt natürlich nicht anzunehmen, daß die Zellen in 30 pCt. Formaldehyd noch ihre normale Lebenstätigkeit ausführen, d. h. ihre Reſerveſtoffe verzehren konnten.

Einfluß von Wärme auf das Volutin.

Aus verſchiedenen, an anderer Stelle mitgeteilten Verſuchen geht die Empfindlichkeit des Volutins gegen Wärme hervor. Hier mögen noch einige Verſuche der Vollſtändigkeit halber angegeben ſein:

1. Unter Waſſer gelagert beſaß die untergärige Bierhefe (U) nach einem Tag bei 38° C. kein Volutin mehr, bei 35° C. nur noch Spuren und bei 30° C. etwas größere Mengen.
2. Abgepreßte Bierhefe (M) zeigte nach 48 Stunden, bei 30° C. aufbewahrt, kein Volutin mehr, bei 25° C. aufbewahrt nur in 3 pCt. Zellen geringe Mengen.
3. In Waſſer erhitzte Bierhefe (U) hatte bei 60° C. kein Volutin, bei 58° C. ſehr wenig, dagegen bei 55° C. noch ebenſoviel wie im Ausgangsmaterial.

Wir ſehen hieraus, daß ſchon bei Wärmegraden, die etwas unterhalb der eigentlichen Tötungstemperatur liegen, das in den Zellen vorhandene Volutin vernichtet wird.

Bei längerem Vorherrſchen von niedrigeren Wärmegraden, 38° C. (24 Stunden) bzw. 30° C. (48 Stunden), wird es ebenfalls zerſtört, nicht etwa aufgezehrt, da auch bei dieſen ungünſtigen Temperaturen wenigſtens die untergärige Bierhefe, wie andere Verſuche zeigen, ihre ſämtlichen Reſerveſtoffe nicht aufbrauchen kann.

Es handelt ſich alſo um einen ſehr empfindlichen Stoff.

Einfluß des Trocknens.

Eine etwa ein Jahr alte Trockenhefe („Florylin") wurde auf ihren Beſtand an Volutin nach der oben angegebenen Weiſe unterſucht. Das Ergebnis war negativ, ebenſo auch, nachdem die Hefe 3 Stunden in einer Zuckerlöſung (10prozentigen) gelegen hatte.

Nach 24 Stunden war im Einhorngefäß 3 ccm Kohlenſäure gebildet, ſämtliche lebenden Zellen, die durch Sproſſung aus den wenigen lebenden des Ausgangsmaterials entſtanden waren, zeigten jetzt Volutintröpfchen.

In einem anderen Verſuche wurde eine vier Tage alte, nicht abgepreßte untergärige Bierhefe (U) nach Verteilung in einer flachen Glasſchale der Trocknung bei Zimmertemperatur überlaſſen. Bei der Prüfung am elften Tag enthielten 90 pCt. der Zellen der Trockenhefe Volutintröpfchen, und zwar 33 pCt. ſehr wenig, 2 pCt. viel, die übrigen mäßig viel. Es waren im Plasma eingebettete einzelne, alſo nicht zu größeren Maſſen zuſammengefloſſene Tröpfchen. Daraus ergibt ſich, daß wie die Gärkraft auch das Volutin beim Trocknen ohne Wärmeanwendung erhalten bleibt.

Einfluß von Lüftung.

Um das Verhalten der Volutintröpfchen in den Hefezellen bei Lüftung bei wärmerer Temperatur im Waſſer feſtzuſtellen, wurden zu je 500 ccm Leitungswaſſer 10 g abgepreßte untergärige Bierhefe (U, 21tägig, 8° C.) bzw. Preßhefe (Maſſe W, 6tägig) hinzugefügt und bei 30 bis 35° C. 24 Stunden lang gelüftet.

Nach 3¼ſtündiger Lüftung entnommene Proben ergaben bei der Bierhefe eine ſehr bedeutende Abnahme des Volutingehalts, indem 70 pCt. Zellen nur Spuren aufwieſen (gegenüber 20 im Ausgangsmaterial). Die Volutintröpfchen waren kleiner und mehr verteilt.

Nach 24 Stunden war keine weitere Abnahme erkennbar, doch hatten die Volutintröpfchen vielfach eigentümliche Formen angenommen. Bisweilen war das Volutin zu gewundenen Fäden (ähnlich wie in Abb. 4 f bis h) ausgezogen, oder der Volutintropfen war durch teilweiſe Auflöſung ſehr dünn (hellroſa) geworden, oder der Vakuoleninhalt färbte ſich diffus roſa und wies nur noch winzige rote Pünktchen auf. Es ſind dies Erſcheinungen, die den Verbrauch des Volutins in hungernden Zellen begleiten. Abgeſtorben waren nur 10 pCt. Zellen.

Anders verhielt ſich die Preßhefe. Nach 3¼ und 24 Stunden waren die Tröpfchen nicht erkennbar weniger geworden, ſie hatten ſich ſämtlich zu je 1 bis 2 größeren runden Tröpfchen vereinigt, während in dem Ausgangsmaterial in 10 pCt. Zellen die Volutintröpfchen in feiner Verteilung an der Vakuolwandung lagen.

Das verſchiedene Verhalten der Bierhefe und der Preßhefe erklärt ſich im vorliegenden Fall vor allem wohl durch das Alter der Hefe, indem die 21 Tage alte Bierhefe ihre Reſerveſtoffe ſchneller angriff als die 6tägige Preßhefe. Wichtig iſt die Tatſache, daß das Volutin von der Hefe auch unter den gewählten Bedingungen nicht ſchneller aufgezehrt wird. Ein eigentlicher Reſerveſtoff iſt es alſo ſicherlich nicht.

(Fortſetzung folgt.)

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Carl Neuberg und Erwin Schwenk: Veränderungen im Alkohol- und Aldehydgehalt von Hefen bei der Aufbewahrung und bei der Autolyſe.

In den neueren Anſchauungen über den Verlauf der alkoholiſchen Gärung ſpielt der Azetaldehyd als Zwiſchenprodukt eine Rolle. Es iſt deshalb wichtig, über das Vorhandenſein und das Schickſal des Azetaldehyds in Hefen und Hefenpräparaten orientiert zu ſein.

Da es feſtſteht, daß Azetaldehyd unter der Einwirkung von Hefen unter verſchiedenen

Bedingungen in einander übergehen, ſo können Betrachtungen über das Vorkommen von Azetylaldehyd in Hefen und über die Veränderungen dieſes Azetaldehydgehaltes nur im Zuſammenhange mit dem Verhalten des Äthylalkohols vorgenommen werden.

Vor einiger Zeit haben Neuberg und Kerb die allem Anſchein nach bis dahin überſehene Tatſache feſtgeſtellt, daß die Preßhefen des Handels ſtets Alkohol enthalten. Die Menge belief ſich bei den von ihnen unterſuchten Heferaſſen des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin z. B. auf 0,8 bis 0,9 pCt., und auch F. Hayduck ſtellte in dieſem Material die Anweſenheit von Alkohol feſt.

Bei einer Nachprüfung der Angaben Koſtyſchews ſind E. Buchner, K. Langhelm und G. Skraup zu dem Ergebnis gelangt, daß verſchiedene von dieſem Autor beobachtete Aldehydbildungen nur auf eine ſekundäre Alkoholoxydation zurückzuführen ſind. Sie ſtimmen in dieſem Punkt mit den früher von C. Neuberg und Joh. Kerb begründeten Anſchauungen überein.

Nicht jedoch kann man der Auffaſſung beipflichten, daß jedes Auftreten von Aldehyd in der Hefe auf Oxydation durch atmophäriſchen Sauerſtoff, ſei es unter Mitwirkung von Oxydaſen oder ohne ſolche, beruht. Die Aldehydentſtehung unter anäroben Bedingungen haben C. Neuberg und Joh. Kerb dargetan, und im folgenden teilen die Verfaſſer Verſuche mit, die weitere Belege für die Aldehydbildung ohne Sauerſtoff darſtellen.

1. Zunächſt fanden ſie, in Beſtättgung der Angaben von Neuberg und Kerb, daß ganz friſche Hefen keinen Azetalaldehyd enthalten und daß man durch Lagern aldehydhaltig gewordene Hefe durch Waſchen mit Leitungswaſſer und nachfolgendes Zentrifugieren aldehydfrei machen kann.
2. Bewahrt man nicht beſonders gewaſchene, lebende Hefe in verſchloſſenen, mit Leukoplaſt gut verklebten und noch mit Paraffin gedichteten, faſt bis zum Rand gefüllten Büchſen im Eisſchrank bei 5—10° auf, ſo nimmt nach quantitativen Beſtimmungen ſowohl der Gehalt an Azetaldehyd, als auch an Alkohol bei der Lagerung der Hefen ſehr deutlich zu. Es iſt nicht ſehr wahrſcheinlich, daß beim Fehlen jeglicher Ventilation unter dieſen Umſtänden eine Luftoxydatien von Äthylalkohol ſtattfindet, den man ſich doch in der gleichmäßig zuſammengepreßten Hefe verteilt denken muß.
3. Bei der Autolyſe von friſcher Hefe, ſowie von Trockenhefe in mit Kohlenſäure geſättigtem Waſſer, ſteigt gleichfalls der Gehalt an Alkohol und Azetaldehyd an.

In keinem Falle war eine Beziehung zwiſchen der Neubildung von Azetaldehyd und dem Verhalten des Alkohols nachweisbar, indem die Zunahme des Äthylalkohols weit größer war als der Zuwachs an Azetaldehyd.

Beim Aufbewahren der Hefen in friſchem Zuſtande ruhen alſo die chemiſchen Umſetzungen keineswegs. Beſonders findet eine in den meiſten Fällen recht deutliche Zunahme des Alkohols ſtatt. Zumeiſt wächſt auch die Menge des Aldehyds. Bemerkenswert erſcheint, daß Aldehyd und Alkohol von der Hefe relativ feſtgehalten werden; denn elbſt in den gewaſchenen Proben, ſowie in der bei 22° längere Zeit getrockneten, ſtaubenden Trockenhefe bleiben immerhin deutliche Mengen nachweisbar.

(Biochem. Zeitſchr. 1915, Bd. 71, S. 126.) W.

C. Neuberg und M. Ringer: Über das Weſen der natürlichen Bernſteinſäurebildung. Zweite Mitteilung. Die Entſtehung der Bernſteinſäure bei der Fäulnis von α-Ketoglutarſäure.

In einer Reihe von Mitteilungen konnten Neuberg und ſeine Mitarbeiter experimentell die Anſchauung begründen, daß die α-Ketoſäuren nicht nur beim Abbau der zugehörigen Aminoſäuren durch Hefe das weſentliche Zwiſchenprodukt ſind, ſondern auch bei der Fäulnis. Die Bildung von Bernſteinſäure aus der α-Ketoglutarſäure durch Hefengärung haben die Verfaſſer (ſiehe vorſtehendes Referat) nachgewieſen. In der vorliegenden Arbeit führen ſie den Nachweis, daß bei der Fäulnis der α-Ketoglutarſäure ebenfalls Bernſteinſäure entſteht. Sie erhielten davon 14—19 pCt. der theoretiſchen Menge.

(Biochemiſche Zeitſchrift, 1915, 71, 237.)
W.)

Sidney Hagman, Beobachtungen über das Ko-Enzym der Hefe.

Euler und Johannſſon haben auf die Bedeutung hingewieſen, die eine Unterſuchung über die bei der Gärung auftretende Differenz $\Delta - C$ zwiſchen der prozentigen Drehungsabnahme und dem entwickelten Kohlendioxyd für die Deutung des Gärungsprozeſſes haben kann. Verfaſſer fand, daß dieſe Differenz negativ wird bei einer Gärung mit ausgewaſchener Hefe und aus Hefeextrakt hergeſtellten Ko-Enzympräparat, nicht aber, wenn das Ko-Enzym von anorganiſchem Phosphat befreit war. Ihre Größe zeigte ſich abhängig von der Zeit und von den anweſenden Mengen Hefe und Phosphat.

(Biochem. Ztſchr. 69, 403—415 durch Chem. Zentralbl.)
W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6b. Nr. 285 191. Verfahren zur Herſtellung von Malzgebräu unter Verwendung einer angeſäuerten Hilfsmaiſche. Wahl-Henius Inſtitute of Fermentology, Chicago, V. St. A.; Vertr.: Dr. Georg Döllner, Max Seiler u. E. Maemecke, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 12. April 1912. W. 39503.
Priorität aus der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 11. Auguſt 1911 anerkannt.

Kl. 6b. Nr. 286399. Verfahren zur Verbeſſerung des Brauwaſſers durch Erhitzen des Waſſers unter Druck und darauffolgende Trennung von den ausgefallenen Niederſchlägen. Emil Richter, Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. D. Landenberger, Berlin SW. 61. 4. April 1911. J. 13 521.

Kl. 64b. Nr. 285 687. Umlaufende Flaſchenfüllmaſchine. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg b. Kopenhagen, Dänem.; Vertr.: Dipl.-Ing. C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 15. März 1914. P. 32 646. Dänemark 18. März 1913.

Kl. 64b. Nr. 286 145. Umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchine mit mehreren Innenbürſten. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg b. Kopenhagen; Vertr.: Dipl.-Ing. C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 12. April 1914. P. 32 807.

Kl. 64b. Nr. 286 199. Füllvorrichtung mit unter dem Waſſerſpiegel angeordnetem, als Entlüftungsventil dienendem Gegendruckventil. Fa. Wilh. Noll, Minden i. W. 17. Februar 1914. N. 15 068.

Kl. 64b. Nr. 286 254. Vorrichtung zum Fördern von Flaſchen von einer Reinigungsmaſchine zu einer Füllmaſchine. Unionwerke A.-G. Maſchinenfabriken, Mannheim. 9. November 1913. U. 5407.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 631 997. Umlaufvorrichtung für Kochpfannen. Hans Zirngibl, Solln b. München, Dr. Singerſtr. 4. 6. Dezember 1913. Z. 9445.

Kl. 6f. Nr. 629 295. Schutzvorrichtung, insbeſondere für Faßwaſchmaſchinen. Actien-Brauerei-Geſellſchaft Friedrichshöhe vormals Patzenhofer, Berlin. 1. März 1915. A. 24238.

Kl. 42l. Nr. 632 176. Gärungsſaccharometer. Dr. Alfred Stephan, Wiesbaden, Marktſtr. 29. 24. Sept. 1913. St. 18359.

Kl. 64b. Nr. 629 398. Förderwerk zur Behandlung von Flaſchen. Filter- & Brautechniſche Maſchinen-Fabrik Act.-Geſ. vormals L. A. Enzinger, Berlin. 18. November 1913. F. 30556.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 6a. Nr. 509 463. Schutz der Hefeabflußröhrchen uſw. Rameſohl & Schmidt Akt.-Geſ., Bielefeld. 2. Mai 1912. R. 32 724. 10. April 1915.

18. September 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 38.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.** Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Einiges über Hefeneiweiß. S. 317.
Über das „Volutin“ oder die „metachromatiſchen Körperchen“ in der Hefezelle. S. 320.
Ueber Karboxylaſe und andere Hefenenzyme. S. 322.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 323.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Einiges über Hefeneiweiß.

Von Carl Neuberg.

(Aus der chemiſchen Abteilung des Kaiſer Wilhelm-Inſtitutes für experimentelle Therapie in Berlin-Dahlem.)

In jüngſter Zeit hat die Hefe eine erhebliche Bedeutung als Nahrungsſtoff erlangt. Ihr wertvollſter Beſtandteil, das Hefeneiweiß, bietet nicht nur in ernährungsphyſiologiſcher Hinſicht ein großes Intereſſe, ſondern auch wegen ſeiner innigen Beziehung zu den Gärungserſcheinungen.

Im Verlaufe der Arbeiten über die zuckerfreien Gärungen[1]) und die damit zuſammenhängenden Fragen haben meine Mitarbeiter und ich während der letzten 5 Jahre uns öfter mit dem materiellen Subſtrat der Hefenenzyme befaſſen müſſen. Letztere ſind ſtets mehr oder minder feſt mit den Proteinen der Hefe verknüpft. Hauptſächlich intereſſierte uns das Verhalten der Carboxylaſe, die mit dem Eiweiß der Hefe in beſtimmten Fraktionen ausgefällt werden kann. Unſere Beſchäftigung mit dem Eiweiß der Hefe iſt ſomit nur eine gelegentliche geweſen. Da aber ſyſtematiſche Unterſuchungen hierüber unſeres Wiſſens nicht vorliegen, ja ſogar Hefeneiweiß nicht einmal in Subſtanz dargeſtellt zu ſein ſcheint, ſo dürfte eine kurze Mitteilung unſerer Beobachtungen am Platze ſein.

Darſtellung von Hefeneiweiß.

Die Hefezelle gibt bekanntlich ihr Eiweiß nicht an Waſſer ab; dazu bedarf es der Einwirkung eingreifender Reagentien. Ein geeignetes Ausgangsmaterial ſchien nun in dem Hefeſaft vorzuliegen, der durch mechaniſche Zertrümmerung der Zellen erhalten wird. Denn hier erfolgt die Herauslöſung des Eiweißes in beſonders ſchonender Weiſe. Wir benutzten den ſogenannten Macerationsſaft nach von Lebedew, der durch osmotiſche Einwirkung von Waſſer auf getrocknete Hefen gewonnen wird. Von letzteren kam die Trockenhefe von Schroder (Hefe S) zur Verwendung; wir benutzten auch ein Material, das aus Unterhefe K des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin hergeſtellt war.

a) Eiweiß aus Trockenhefe S.

500 g Trockenhefe S wurden in 1500 ccm Waſſer eingerührt und bei Zimmertemperatur (12—16°) 12 Stunden lang digeriert. Dann wurde durch ein Faltenfilter filtriert.

1. 320 ccm völlig klarer Saft wurde mit 680 ccm Waſſer verdünnt und ſolange im ſiedenden Waſſerbade erhitzt, bis die Koagulation des Eiweißes beendet war. Die groben weißen Flocken des Hefeproteins konnten leicht abfiltriert und mit Waſſer ausgewaſchen werden. Sie wurden ſchließlich mit abſolutem Alkohol entwäſſert und in einem Mörſer mit Alkohol und Äther gründlich verrieben. Hierdurch wird zugleich eine Entfernung von anhaftenden Fettſtoffen erzielt und das Hefeneiweiß in ein ſtaubfeines weißes Pulver verwandelt. Die Ausbeute betrug 26 g.

Das Hefeneiweiß hat das Ausſehen von Kaſein. Es enthielt Schwefel, letzteren in bleiſchwärzender Form (Cyſtin), und gab aufs ſtärkſte die üblichen Eiweißreaktionen, Millonſche Probe, Biuret- und Xanthoproteinreaktion ſowie die Hopkinſche Probe. Daneben war auch Phosphor vorhanden, der auf eine Beimengung von Nucleinſäure, wohl dem in der Hefezelle vorgebildeten Nucleoproteid entſtammend, zurückzuführen iſt; dementſprechend fiel auch die Orcinreaktion poſitiv aus, wenn auch nicht ſehr ſtark.

2. Weitere 140 ccm desſelben Saftes gaben bei gleicher Behandlung noch 11,7 g Hefeneiweiß, das dieſelben Eigenſchaften aufwies.

Das Material der Portionen 1 und 2 wurde vereinigt, es wird als Hefeneiweiß I bezeichnet.

3. Der geſamte Rückſtand von mazerierter Hefe mit noch anhaftendem Saft wurde wieder mit 1800 ccm Waſſer von 40° angerührt und etwa 14 Stunden lang bei etwa 13—16° ſtehengelaſſen. Es konnten noch 1430 ccm klarer Saft gewonnen werden. Da derſelbe naturgemäß weniger konzentriert war, wurde er ohne Verdünnung im ſiedenden Waſſerbade zur Koagulation gebracht. Die Menge des hierbei erhaltenen, ausgewaſchenen und entwäſſerten Proteins belief ſich auf 44 g.

Da dieſes Material durch die längere Dauer der Extraktion mehr der Einwirkung der proteolytiſchen Eigenenzyme der Hefezellen ausgeſetzt geweſen war, iſt es von der Subſtanz I abgeſondert und als Hefeneiweiß II bezeichnet worden.

Weſentliche Unterſchiede ſind allerdings bisher nicht ſicher feſtgeſtellt. Es iſt auch zu bedenken, daß die Eiweißverdauung bei der niederen Temperatur nur geringfügig iſt, alſo keine erheblichen Änderungen zu erwarten ſind.

Die Geſamtausbeute an iſoliertem Eiweiß betrug 81,7 g. Das iſt natürlich nur ein Teil des vorhandenen Hefeproteins. Auf Erzielung einer höheren Ausbeute iſt kein Wert gelegt worden, da ſie nur auf Koſten der Reinheit zu erreichen geweſen wäre.

Die verwendete Trockenhefe S enthielt 48,3 pCt. Eiweiß. In der Ausgangsmenge — 500 g — ſind 241,5 g enthalten, ſo daß 33,8 pCt. der möglichen Menge erhalten wurden. Die Einheitlichkeit dieſes Materials ſteht natürlich nicht feſt; es kann ein Gemenge verſchiedener Zellproteine vorliegen.

Zuſammenſetzung von Hefeneiweiß I.

N = 13,02; 13,28 pCt.
S = 0,92; 0,94 „
P = 0,59; 0,62 „

Zuſammenſetzung von Hefeneiweiß II.

N = 13,39; 13,46 pCt.
S = 0,95; 1,01 „
P = 0,26; 0,30 „

Da die Hefenukleinſäure 9,65 pCt. P enthält, ſo kann man für Präparat I eine Beimengung von rund 6,2 pCt., für Präparat II eine ſolche von 3 pCt. annehmen[1]).

b) Eiweiß aus Trockenhefe K.

Aus 500 g Trockenhefe K, die wir durch Trocknung von Unterhefe K des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin bei 25° dargeſtellt hatten, wurde in der bekannten Weiſe Mazerationsſaft bereitet. Bei gleicher Behandlung wurden aus den drei entſprechenden Fraktionen folgende Mengen trockenes Protein iſoliert:

4. aus 280 ccm Saft = 24,0 g,
5. aus 120 ccm Saft = 10,3 g,
6. aus dem nochmals mit 1800 ccm Waſſer ausgelaugten Rückſtande = 40 g,

im ganzen alſo 74,3 g Eiweiß. Das Material von Fraktion 4 und 5 bildet zuſammen das

---

[1] C. Neuberg und Mitarbeiter, Biochem. Zeitſchr. 1911—1915.

[1] Durch Löſen in verdünntem Alkali und Fällung mit Eſſigſäure, ev. unter Zuſatz von etwas Alkohol, kann das Protein weiter gereinigt werden; es ſoll gelegentlich den Gegenſtand weiterer Unterſuchung bilden.

Zur dritten Kriegsanleihe.

Die erſte Kriegsanleihe hat nicht weniger erbracht als 4½ Milliarden. Die zweite mehr als das Doppelte.

Welcher Erfolg wird der dritten beſchieden ſein?

In Schätzung der Summen gehen die Meinungen der Sachverſtändigen auseinander, aber darin ſtimmen alle überein, daß die Vorausſetzungen für gutes Gelingen auch diesmal gegeben ſind.

1) An verfügbaren Geldern und Kapitalien fehlt es nicht.

Deutſchland lebt nicht mehr in der Knappheit früherer Zeiten, 21 Milliarden betragen die Einlagen bei den Sparkaſſen, über 15 Milliarden liegen bei Banken und Genoſſenſchaften. Auch jetzt, nachdem Millionen von Zeichnern zweimal ſchon ihr Erſpartes dem Vaterlande dargebracht haben, iſt Geld in Fülle vorhanden. Freilich, die 13—14 Milliarden der erſten Anleihen ſpielen zu großem Teile wieder mit. Faſt reſtlos ſind ſie in Deutſchland verblieben. England und Frankreich zahlen, was ſie aus Anleihen erlöſen, an Amerika — Rußland an Amerika und Japan, Deutſchland aber zahlt an tauſende und abertauſende einheimiſcher Fabriken, einheimiſcher Lieferanten und Arbeiter. Die Hände wechſeln, aber es ſind deutſche Hände, die die Milliarden erhalten haben und willig ſie den neuen Anleihen dienſtbar machen. Ein Kreislauf des Geldes! Und ſodann: große Ausgaben fallen fort im Kriege — für Ausdehnung der Induſtrie, Neueinrichtungen und dergl. Die ſonſt hierfür verwendeten Summen ſuchen nach Anlage. Nicht minder auch Millionenerlöſe aus dem Verkauf der Beſtände und Läger. Der Ankauf der Rohſtoffe ruht. So fließen auch dieſe Millionen nur in beſcheidenſtem Maße dem Auslande zu.

2) Dank der Fülle des Geldes iſt der Geldſtand überaus leicht.

Er iſt leichter noch als im Frühjahr und viel leichter als im vorigen Herbſte. Die Sparkaſſen gewähren an Zinſen etwa 3½ %. Die Einzahlungen auf die zweite Anleihe haben ſie hinter ſich und inzwiſchen beträchtliche Spargelder neu vereinnahmen können. Die Zinſen für Einlagen bei den Banken ſind noch geringer. Für tägliches Geld 1½ %! Nur ſolche Zinſen können die Banken vergüten, denn ihre Kaſſen ſind überfüllt. Die Einleger empfanden dies peinlich, der Anleihe aber kommt es zugute.

3) Die Käufer der früheren Anleihen haben ein gutes Geſchäft gemacht.

Wer vom Deutſchen Reiche 5 % erhält und daneben ſchon im Kriege einen Kursgewinn zu verbuchen hat, darf zufrieden ſein. Seit die bislang über Gebühr bevorzugten fremdländiſchen Renten ſchon hinſichtlich der Zinszahlung böſe im Stich gelaſſen haben, ſind die Staatsanleihen wieder in Gunſt, wird namentlich die Kriegsanleihe geſchätzt, die nicht im Stiche läßt und noch dazu hohe Zinſen gewährt.

4) Man weiß es im Volke: der Krieg koſtet Geld und doppelt Geld, wenn jetzt doppelt ſo viele Soldaten im Felde ſtehen.
Man weiß aber auch: dieſe Vorſorge verbürgt uns den Sieg.

Der deutſche Krieger, der bei Tannenberg den ſchweren Anfang mitgemacht, brennt darauf, jetzt auch bei dem Entſcheidungskampf mitzutun. So auch das deutſche Volk. Es hat in bangeren Tagen die Kriegskaſſen gefüllt. Es wird auch jetzt — und jetzt erſt recht dabei ſein, wo die Waffenerfolge unſerer Söhne — um beſcheiden zu ſprechen — die Zuverſicht des Gelingens gefeſtigt haben.

Zu den Anleihebedingungen:

Der 5prozentige Zinsfuß iſt beibehalten.

Er wird auch diesmal ſtarken Anreiz ausüben. Deutſchland zahlte im Frieden 4 Prozent. Es hat für die Kriegsanleihen dieſen Satz um Ein Prozent erhöht. Der Verſuch Englands, gleich uns mit ſolcher Erhöhung auszukommen, iſt mißglückt. Es mußte zuletzt ſeinen Friedensſatz um volle 2 Prozent erhöhen: von 2½ auf 4½.

Der Preis der 5prozentigen Anleihe beträgt 99,
Schuldbucheintragungen koſten nur 98,80.

Der Ausgabekurs der erſten Anleihe ſtellte ſich auf 97,50 %, der der zweiten auf 98,50 %. Die Kurſe beider Anleihen haben inzwiſchen eine ſo weſentliche Erhöhung erfahren, daß der jetzt feſtgeſetzte Kurs von 99 oder 98,80 als mäßig bezeichnet werden muß. Übrigens genießt der Zeichner noch Zinsvorteil. Es werden ihm 5 % Stückzinſen vom Zahlungstage bis zum 1. April 1916, mit welchem Tage der Zinſenlauf der Anleihe beginnt, vorweg vergütet.

Vor dem Jahre 1924 iſt die 5prozentige Anleihe nicht kündbar.

Die neunjährige Laufzeit dürfte für Kursgewinn erfreuliche Ausſichten eröffnen.

Dieſe Unkündbarkeit bedeutet aber nur, daß das **Reich** die Anleihe bis 1924 nicht kündigen und alſo auch den Zinsfuß nicht herabſetzen kann. Die Inhaber der Schuldverſchreibungen können natürlich über dieſe wie über jedes andere Wertpapier (durch Verkauf, Verpfändung uſw.) verfügen.

Die Zeichner können die gezeichneten Beträge vom 30. September ab jederzeit voll bezahlen oder auch die bis zum Januar 1916 geräumig bemeſſenen Einzahlungstermine innehalten.

Die frühere Beſtimmung, wonach Zeichnungen bis 1000 Mark voll bezahlt werden mußten, iſt im Intereſſe der kleinen Zeichner fallen gelaſſen.

Reichsſchatzanweiſungen gelangen nicht zur Verausgabung, für die Reichsanleihe aber iſt ein Höchſtbetrag der Verausgabung nicht feſtgelegt.

Es wird hierdurch auch diesmal der Übelſtand vermieden, daß Zeichner leer ausgehen oder ſich mit geringerer Zuteilung zu begnügen haben.

Die Zeichnungen können vom 4. September bis zum 22. September, mittags 1 Uhr, vorgenommen werden.

Die Feſtſetzung einer mehrwöchigen Friſt hat ſich bewährt. Jedermann hat Zeit, ſich Aufklärung zu verſchaffen und in Muße ſeine Zeichnung vorzubereiten. Es empfiehlt ſich aber, die Zeichnung nicht bis zum letzten Tage aufzuſchieben.

Für Gelegenheit, die Zeichnungen anzubringen, iſt wie beim letzten Male in ausgedehnteſtem Maße geſorgt.

Außer der Reichsbank, der Königlichen Seehandlung, der Preußiſchen Centralgenoſſenſchaftskaſſe, der Königlichen Hauptbank in Nürnberg ſtehen alle Banken und Bankiers, alle Sparkaſſen und Lebensverſicherungsgeſellſchaften, alle Kreditgenoſſenſchaften, alle Poſtanſtalten und in Preußen alle Königlichen Regierungs-Haupt- und Kreiskaſſen zur Verfügung.

Wer Stücke von 1000 Mark und darüber zeichnet, erhält auf Antrag Zwiſchenſcheine.

Hiermit wird den Wünſchen Vieler Rechnung getragen. Techniſche Schwierigkeiten verbieten es, die Verausgabung von Zwiſchenſcheinen auch auf kleinere Zeichner auszudehnen. Zum Ausgleich ſollen aber kleine Zeichner bei Ausgabe der Stücke vorweg befriedigt werden.

Wenn hiernach hinſichtlich der Anleihebegebung im Weſentlichen alles beim Alten bleibt, ſo beſteht die ſichere Hoffnung, daß auch hinſichtlich der Freudigkeit und Begeiſterung, mit der ganz Deutſchland ſich den früheren Anleihen zuwandte, alles beim Alten bleiben wird.

Wer für das Wohl des Vaterlandes ſorgt, ſorgt für die eigene Zukunft. In allen Fällen deckt ſich der Dienſt am Vaterland mit eigenem Vorteil. Hier aber macht er ſich daneben noch durch hohe Zinſen ganz unmittelbar bezahlt. Darum:

Wer zeichnen kann, der zeichne!
Große und Kleine! Und jeder ſo viel als möglich!

Die wirtſchaftliche Kraft unſeres Volkes — deß ſollen die Feinde inne werden — hält Stand wie die Kraft unſerer Heere!

Berlin, im September 1915. (292c)

Hefeneiweiß III, das Material von Fraktion 6 das Hefeneiweiß IV.

Die verwendete Trockenhefe K beſaß einen Eiweißgehalt von 46,31 pCt., ſo daß die obige Ausbeute aus 500 g Ausgangsmaterial eine ſolche von 32 pCt. bedeutet. Die Eigenſchaften von Hefeneiweiß III und IV gleichen weitgehend denen von Protein I und II.

Zuſammenſetzung von Hefeneiweiß III.

N = 13,02; 13,04 pCt.
S = 0,77; 0,85 „
P = 0,47; 0,60 „

Zuſammenſetzung von Hefeneiweiß IV.

N = 13,46; 13,55 pCt.
S = 0,84; 0,88 „
P = 0,27; 0,36 „

Auch hier iſt wohl der Gehalt an Phosphor auf die Anweſenheit von Nukleinſäure zu beziehen, deren Menge bei Präparat IV rund 3 pCt. betragen würde.

Die Reaktionen dieſes Hefeneiweißes waren gleichfalls die typiſchen.

Das iſolierte Hefeneiweiß wird mit Vorteil zum Studium ſeiner Bauſteine dienen können. Die Kenntnis der letzteren iſt noch lückenhaft. Denn bisher hat zu ſolchen Unterſuchungen nur abgepreßte Hefe ſelbſt gedient, die bei der Hydrolyſe außer den Aminoſäuren die Spaltungs- und Zerſetzungsprodukte der übrigen Hefebeſtandteile, namentlich der reichlich vorhandenen Kohlenhydrate, lieferte. Die Gegenwart der letzteren erſchwert oder verhindert aber den Nachweis verſchiedener Eiweißbauſteine.

Eine orientierende Unterſuchung mit dem iſolierten Hefeprotein hat ſofort den Nachweis eines wichtigen neuen Beſtandteils, des Alanins, ermöglicht und die Abſcheidung eines weiteren Eiweißſpaltungsproduktes, des Tryptophans, in Subſtanz herbeigeführt.

Bisher waren durch Abbau von Hefeneiweiß iſoliert: Leucine und Tyroſin von E. Salkowski[1]), Aſparaginſäure, Hiſtidin, Arginin und Lyſin von F. Kutſcher[2]), l-Valin, l-Leucin, d-Iſoleucin von F. Ehrlich[3]), Glutaminſäure, Prolin und Phenylalanin von H. Pringsheim[4]).

In anderem Zuſammenhange[5]) intereſſierte uns die Frage, ob im Hefeneiweiß Alanin als Bauſtein vorkommt, das eine Quelle des verſchiedentlich beobachteten Azetaldehyds ſein könnte.

Um zu einem Urteile zu gelangen, wurden 100 g Eiweiß aus Trockenhefe K nach der bekannten Vorſchrift von E. Fiſcher mit rauchender Salzſäure hydrolyſiert und das Aminoſäurengemiſch vereſtert. Von den freigemachten Eſtern wurde die bei 9 mm zwiſchen 31 und 59° ſiedende Fraktion im Gewichte von 2,1 g allein benutzt. Nach den vorliegenden Erfahrungen mußte ſie den Alanineſter ($Kp_{11} = 48°$) enthalten, während die Eſter der höheren aliphatiſchen und aromatiſchen Aminoſäuren, namentlich aber der von Aſparaginſäure ($Kp_{11} = 126{,}5°$) und Glutaminſäure, nicht vorhanden ſein konnten.

Die geſamte Eſterfraktion vom Siedepunkte 31—59° wurde alsdann durch ſechsſtündiges Kochen mit der fünffachen Menge Waſſer am Rückflußkühler verſeift. Beim Verdampfen auf dem Waſſerbade hinterblieb eine deutlich kriſtalliſierte Aminoſäure, deren Menge nach dem Trocknen bei 100° ſich auf 1,1 g belief. Die ſcheinbar geringe Ausbeute an feſter Subſtanz iſt auf den bekannten Umſtand zurückzuführen, daß in der niedrigſten Aminoſäurenfraktion ſtets von der Vereſterung herrührender Alkohol vorhanden iſt.

---

[1]) E. Salkowski, Zeitſchr. f. phyſiol. Chem. **13**, 534, 1889.

[2]) Kutſcher und Lohmann, ebend. **39**, 313, 1903.

[3]) F. Ehrlich und A. Wendel, Biochem. Zeitſchr. **8**, 399, 1908.

[4]) H. Pringsheim, Wochenſchrift für Brauerei **30**, 399, 1913.

[5]) C. Neuberg und Joh. Kerb, Biochem. Zeitſchr. **43**, 494, 1912; **58**, 158, 1913; C. Neuberg und E. Schwenk, Biochem. Zeitſchr. **71**, 126, 1915.

Um weitere Verluſte zu vermeiden, wurde die 1,1 g Aminoſäure nach dem von K. Langheld[1]) zur Erkennung von Aminoſäuren angegebenen Verfahren mit Raſchigſcher Hypochloritlöſung behandelt. Es deſtillierte eine Flüſſigkeit über, in der Azetaldehyd mit allen Reaktionen, insbeſondere mit der ſcharfen Probe von Rimini, nachgewieſen werden konnte. Auch gelang es, aus dem Deſtillat mit eſſigſaurem p-Nitrophenylhydrazin Azetaldehyd-p-nitrophenylhydrazon in den typiſchen gelben Kriſtallen vom Schmelzpunkte 126° abzuſcheiden.

Da — wie erwähnt — Aſparaginſäureeſter in der niedrigſten Eſterfraktion unmöglich vorhanden geweſen ſein kann, ſo zeigt die Bildung von Azetaldehyd mit Sicherheit die Gegenwart von Alanin im Hefeeiweiß an. Die gegenteilige Angabe von H. Pringsheim (l. c.), der Geſamthefe unterſucht und Alanin vermißt hat, trifft alſo für unſer Material nicht zu. Alanin, das ſich am Aufbau aller echten Proteine beteiligt, iſt auch ein Bauſtein des Hefeeiweißes.

Auch das ernährungsphyſiologiſch bedeutſame Alaninderivat Tryptophan bildet einen Beſtandteil des Hefenproteins. Auf der Suche nach einem ergiebigen Ausgangsmaterial für die Gewinnung des Tryptophans wurde das Hefeeiweiß nach dieſer Richtung hin geprüft.

Zur Darſtellung des Tryptophans wurden 250 g des feſten Hefeeiweißes in 2 Liter Waſſer ſuſpendiert und 2 Wochen lang mit gut wirkſamen Trypſin verdaut. Die Aufarbeitung geſchah nach dem einfachen Verfahren, das ich vor längerer Zeit[2]) beſchrieben habe. Die Ausbeute an auskriſtalliſiertem Tryptophan betrug 0,45 g.

Der wahre Gehalt an Tryptophan iſt natürlich höher, er iſt nach den vorliegenden Erfahrungen als reichlich zu bezeichnen. Da das Tryptophan zu den lebenswichtigen Subſtanzen zählt, die der Tierkörper nicht aufzubauen vermag, ſo iſt der beträchtliche Gehalt des Hefeeiweißes an dieſer Aminoſäure angeſichts der Verwendung von Hefe zu Ernährungszwecken bemerkenswert.

---

[1]) K. Langheld, Ber. d. dtſch. chem. Geſellſch. 42, 2360, 1909.

[2]) C. Neuberg, Charité-Annalen, 30, 1906.

Über das „Volutin" oder die „metachromatiſchen Körperchen" in der Hefezelle.

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu Berlin.)

Von **W. Henneberg.**

(Mit Abbildungen.)

(Fortſetzung.)

Das Volutin in zerdrückten Hefezellen.

In einem gewöhnlichen, mit Methylenblau verſetzten und mit Vaſelin eingeſchloſſenen mikroſkopiſchen Präparat einer Weißbierhefe (aus Würze 10° C.) war innerhalb 48 Stunden durch den Druck des Deckglaſes ein Teil der Hefezellen zerquetſcht, ſo daß der Zellinhalt herausgetreten war, während 50 pCt. der Zellen noch am Leben waren. Der zum größten Teil ausgepreßte, zum kleinen Teil noch in der Zellhaut befindliche Inhalt beſtand bei ein und derſelben Zelle aus wenigen zarten, blaugefärbten Plasmamaſſen, ferner aus vielen (z. B. 20) ungefärbt gebliebenen, runden Fetttropfen und aus 3 bis 5 verſchieden großen, purpurroten Volutintropfen (Abb. 2). Die Öffnung der Zellhaut war ſehr klein, ſo daß ſowohl das Fett wie das Volutin nur in Tropfenform ſich hindurchquetſchen konnte, wie ſich an manchen Stellen direkt beobachten ließ. In einigen Fällen war das Volutin nicht rund, ſondern eckig, ein Zeichen, daß es auch härtere Beſchaffenheit annehmen kann. Da die zahlreichen Fettmengen ſich natürlich nicht erſt bilden konnten,ſo iſt auch hierdurch erwieſen, daß in der lebenden Zelle das Plasma das Fett in Ölform gelöſt enthält, und daß letzteres unter beſtimmten Bedingungen ſich tropfenförmig aus dem Plasma abzuſcheiden vermag.

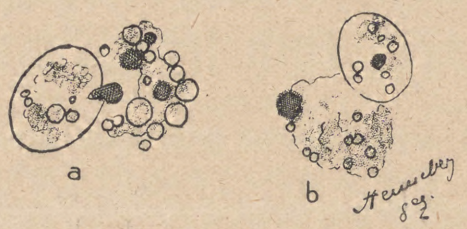


Abb. 2. Beim Zerdrücken gefärbter Hefezellen (Weißbierhefe) ſind die Volutintropfen an der Färbung ſofort von den ungefärbten Fetttröpfchen zu unterſcheiden. Sie quetſchen ſich als ölartige Tropfen durch die entſtandene enge Öffnung in der Zellhaut (a).

In einem zweiten Verſuch wurde eine lebende Weißbierhefe (17 Tage in Würze bei 10° C.), die in ſämtlichen Zellen große Volutintropfen in der Vakuole oder im Plasma (!) beſaß, zwiſchen zwei Objektträgern zerrieben, dann mit Methylenblau gefärbt und mittels Schwefelſäure entfärbt. Überall im Präparat fanden ſich in freiem Zuſtand runde oder brockige, kleine oder größere rote oder rotviolette Maſſen, bisweilen mit bläulichem Innern. Beim Hinzufügen von Natronlauge verſchwand die Färbung der Volutinkörper allmählich und es blieb ein zartes, glasartiges Gerüſt zurück.

Wir haben alſo hier nachgewieſen, daß das Volutin ſowohl flüſſig wie feſt ſein kann und daß die Volutinkörper wohl nur im letzteren Fall bisweilen im Innern eine andere Beſchaffenheit (ein Gerüſt) aufweiſen können.

Herkunft der Volutintropfen.

Es iſt durch viele Unterſuchungen (ſ. unten) feſtgeſtellt, daß die vielfach zu beobachtenden kleinen Volutintröpfchen in der Hefezelle durch Verteilung der großen Tropfen entſtehen. Das mikroſkopiſche Bild (Abb. 7e—g) zeigt uns, daß die Tröpfchen etwa wie ein dünner Teig auseinanderfließen, ſich ſtrangförmig ausdehnen oder nach Art der Bakterien ſich kettenförmig aufteilen können. Man findet daher unter den Volutinkörpern amöbenähnliche Formen, Stränge und mehr oder weniger zarte Ketten. Letztere können bei großer Länge und Verſchlingung ein dichtes Fadengewirr bilden. Dadurch, daß die Tröpfchen bald nach der Teilung auseinanderrücken, erſcheint die Vakuolenwandung nicht ſelten allſeitig ziemlich gleichmäßig mit Volutintröpfchen beſetzt.

Von dem Fadengewirr ſondern ſich nicht ſelten zarte Ketten ab, deren Glieder bisweilen genau wie kurze oder längere Bakterien ausſehen können, um in die Tochterzellen einzuwandern. (Abb. 6k—m.)

Bisweilen ſieht man auch, wenn man die Oberflächenſchicht der Zelle genauer muſtert, längere Ketten von kleinen Tröpfchen. (Abb. 6f—g.) Bisher ließ ſich noch nicht entſcheiden, ob dieſe ſoeben neu entſtanden ſind, oder ob ſie ſich ebenfalls durch Teilung vorhandener kleiner Tropfen bildeten. Gegen die erſtere Annahme ſpricht das ſehr häufig zu beobachtende Einwandern des Volutins in die Tochterzelle (von $^1/_3$ bis $^1/_2$ Größe), das überflüſſig wäre, wenn zu jeder Zeit eine Neubildung ſtattfände. Wie wir unten ſehen werden, entſtehen aber unter beſtimmten Bedingungen tatſächlich Volutintröpfchen neu in der Zelle. Ob Guilliermond mit ſeiner Anſicht, daß ſie hier ihren Urſprung von den Chondrioſomen herleiten, recht hat, konnte durch unſere Beobachtungen bisher noch nicht entſchieden werden.

Das Volutin in Agarkulturen.

Eine Probe einer 3 Wochen alten Würzeagarkultur einer untergärigen Reinkultur-Bierhefe wurde mit 40 pCt. Formaldehyd abgetötet und darauf mit Methylenblaulöſung (1 g in 10 ccm 5proz. Formaldehyd) behandelt. Die Hefezellen unterſchieden ſich nicht nur durch ihre Geſtalt, ſondern auch durch ihren Volutinbeſtand. Die großen, eiförmigen Zellen beſaßen viele zerſtreut liegende Fetttröpfchen und rings um die Vakuolen, die allerdings wenig deutlich hervortraten, viele kleine Volutintröpfchen. Die übrigen, kahmhefeähnlichen Zellen, die in der Mehrzahl waren, enthielten in der Regel der Vakuolenzahl entſprechend 1—2 größere rundliche Volutintropfen.

Die Preßhefe Raſſe XII enthielt in einer 4 Monate alten Agarkultur neben vielen toten vor allem ſehr fettreiche lebende Zellen. Die Volutintropfen wurden zwiſchen den zahlreichen Fetttropfen erſt nach Färbung mit Methylenblau und Entfärbung des Plasmas mit Schwefelſäure ſichtbar. Es waren in 10 pCt. der Zellen mäßig viel kleine Tröpfchen in feiner Verteilung, oder weniger Tröpfchen von etwas größeren Abmeſſungen oder ſchließlich ein bis zwei große Tropfen.

Wir ſehen, daß auch in den auf Agar gewachſenen Zellen Volutintröpfchen vorhanden ſind. Zucker iſt im Würzeagar reichlich, ſo daß ſich ſtets auch eine Alkoholbildung nachweiſen läßt. Für letztere iſt nach unſerer Anſicht das Volutin wichtig.

Das Volutin in Sporen.

Bei der Aufbewahrung abgepreßter Preßhefe (Raſſe W, 7tägig) bei 20 und 25° C. hatten ſich in manchen an der Oberfläche liegenden Zellen Sporen ausgebildet. Bei der Prüfung auf Volutin ergab ſich, daß ſowohl in den Sporen wie in ihrer Umgebung (in derſelben Zelle) Volutintröpfchen vorhanden ſein können. (Abb. 3.) Im erſteren Fall waren es z. B. 1—3 kleine Tröpfchen, die Menge außerhalb der Sporen war in der Regel bedeutend größer.

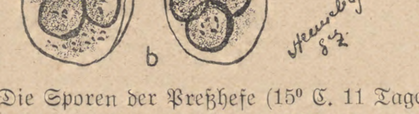


Abb. 3. Die Sporen der Preßhefe (15° C. 11 Tage) enthalten kleine Volutintröpfchen. Bisweilen ſind auch außerhalb der Sporen noch Volutintröpfchen (a).

Es iſt dies wiederholt beobachtet, ſo daß bei der Sporenbildung keineswegs das Volutin aufgebraucht wird. Sehr wichtig iſt die Tatſache, daß auch die Sporen von Anfang an Volutin enthalten, und zwar, wie es ſcheint, in ziemlich gleichen Mengen.

Das Volutin in lagernder Hefe.

Lagernde Hefe iſt im allgemeinen ruhende, von ihren Reſerveſtoffen zehrende Hefe. Das Verhalten des Volutins unter dieſen Verhältniſſen iſt von Intereſſe, da wir es hier im Ruhezuſtand und ev. in ſeiner Eigenſchaft als Reſerveſtoff kennen lernen. Das erſtere muß der Fall ſein, falls unſere Anſicht, daß es bei der Zuckergärung ſeine Hauptrolle ſpielt, Richtigkeit beſitzt. Kann es auch eine Ausnutzung als Reſerveſtoff erfahren, ſo muß eine frühzeitige Abnahme ſeiner Menge zu beobachten ſein. Hierbei wäre dann die Art und Weiſe, wie die Abnahme ſtattfindet, von Wichtigkeit. Man könnte eine allmähliche Auflöſung oder eine vorhergehende Verteilung vermuten.

Um dieſe Fragen zu beantworten, wurden verſchiedene Hefen teilweiſe bei verſchiedenen Temperaturen aufbewahrt und von Zeit zu Zeit auf ihren Volutingehalt unterſucht. Bisher ließ ſich folgendes feſtſtellen. Einige Verſuche, welche für dieſe Ergebniſſe von Wichtigkeit ſind, ſollen weiter unten ausführlicher mitgeteilt ſein.

Friſche untergärige Bierhefe in abgepreßtem Zuſtand (Abb. 7 a—c) weiſt in der Regel ſehr große Volutinmengen auf. Dieſe füllen meiſt als dichte Maſſen die Vakuole aus, ſo daß ſie deren Form annehmen. Häufig erſcheinen ſie als etwa plattenförmige Gebilde, wenn die Vakuolen Spalten oder Riſſe darſtellten. Stets ſind einige wenige Zellen (z. B. 1—10 pCt.) volutinfrei, es ſind, wie wir aus anderen Verſuchen folgern können, alte oder tote Zellen. Manche Zellen (z. B. 5 pCt.) enthalten nur wenig Volutin, andere je einen bis zwei große runde, wieder andere mehrere mäßig große Volutintropfen. Es ſind, kurz geſagt, meiſt große Verſchiedenheiten hier feſtzuſtellen. Die Zellen mit dem größten Volutingehalt ſind, wenn unſere Anſicht betreffs der Aufgabe des Volutins Richtigkeit beſitzt, die wertvollſten. Zellen mit fein verteiltem Volutin, d. h. mit vielen, ſehr kleinen Volutintröpfchen fehlten faſt ganz (z. B. nur 1 pCt.) bei der untergärigen Bierhefe. Ebenſo fehlten hier Zellen mit diffus verteiltem Volutin.

Etwas anders verhält ſich friſche Preßhefe aus der Lüftungshefefabrik, die weit weniger Volutin und außerdem ſchon bisweilen fein und ſogar ſchon diffus verteiltes Volutin beſitzen kann. (Abb. 4.)

Aus an anderer Stelle mitgeteilten Unterſuchungen ging ebenfalls hervor, daß die dichten rundlichen Volutinmaſſen den Ruhezuſtand und die fein verteilten den Arbeitszuſtand darſtellen (z. B. Abb. 1 f und Abb. 8 e, f).

Wenn wir daher in friſcher abgepreßter Hefe Zellen mit fein verteiltem Volutin (Abb. 4 e) antreffen, ſo waren dieſe entweder noch nicht zur Ruhe gekommen oder dieſe Erſcheinung muß hier noch eine andere Erklärung finden. Man könnte zunächſt daran denken, daß wie bei der Zuckervergärung ſo auch bei der Glykogenvergärung das Volutin den Arbeitszuſtand annehmen muß. Die Glykogenvergärung findet aber ziemlich bald in der lagernden Hefe ſtatt, das Volutin erſcheint aber keineswegs zu dieſer Zeit häufiger in dem Arbeitszuſtand. Falls das Volutin hier bei der Glykogenverzehrung tätig iſt, ſo braucht es ſich jedenfalls dazu nicht vorher fein zu verteilen.

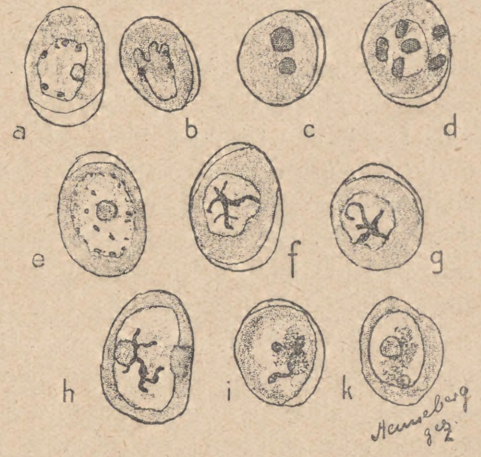


Abb. 4. Volutin in der ruhenden Preßhefe (W, viertägig). Die Menge, die Verteilung und die Form des Volutins iſt in den einzelnen Zellen h, k) ſind Fetttröpfchen, die ſich ſehr ähnlich wie h, k) ſind Fetttröpchen, die ſich ſehr ähnlich wie die Volutintröpfchen in der Vakuole ablagern. Bisweilen iſt das Volutin teilweiſe (b, i) oder gänzlich (k) in diffuſer Verteilung. Die Volutintropfen fließen manchmal ſtrangförmig auseinander (f—i).

Wie ſich nun aus einigen Verſuchen ergab, verteilt ſich öfters auch das Volutin bevor es verſchwindet.

Die Verteilung kann hier ſogar, wie bereits geſagt, ſoweit gehen, daß diffuſe, d. h. nicht mehr tropfenförmig erſcheinende Volutinmaſſen entſtehen (Abb. 4 i, k). Manchmal ſcheinen die Volutintropfen ſich allſeitig diffus zu verteilen, ohne erſt ſich in kleinere Tröpfchen zerſpalten zu haben (z. B. Preßhefe 5° C. 29 Tage).

Es iſt dies aber nicht immer der Fall. Wir finden in längere Zeit lagernder Hefemaſſe auch Zellen, deren Volutintropfen in der Form zwar erhalten geblieben, aber in der Beſchaffenheit ſich verändert hat, indem er durchſichtiger, d. h. inhaltsärmer, geworden iſt. Oder die ruhenden runden Volutinmaſſen dehnen ſich fadenförmig (Abbildung 4 f, g, h) aus und die dünnen Enden erſcheinen durchſichtig (z. B. Preßhefe 8° C., 39 Tage).

Manche rundliche Volutintropfen laſſen an mehreren Stellen fadenförmige Gebilde hervortreten, die vielfach noch mit der Hauptmaſſe in Verbindung bleiben (z. B. Preßhefe, unten entnommene Probe, 8° C., 11 Tage). Es entſtehen ſo die wunderbarſten Formen, z. B. Hantelform mt längerem dünnen Mittelſtück, von den Hantelköpfen nehmen ein bzw. zwei zarte fädige Teile ihren Ausgang (Bierhefe U, 3° C., 25 Tage). Solche fädigen Gebilde gehen bisweilen auch in einzelne Tröpfchen über. In Reihen angeordnete Tröpfchen ſind ebenfalls nicht ſelten, ſo daß ihr Entſtehen durch Zerfall und Auseinanderrücken aus den größeren Tropfen außer Frage iſt. Es iſt dazu eine fortgeſetzte Teilung der Volutintropfen nötig und wir finden tatſächlich auch allerlei Zwiſchenſtufen. Oft ſind es ſemmelförmige Gebilde (Preßhefe, 3° C., 3 Tage), wenn ſoeben eine gleichmäßige Zweiteilung begonnen hat, oder aus einem größeren Tropfen ſproßt ein kleinerer hervor, oder es ſind langgezogene Gebilde.

Wir finden hier unter anderem die gleichen Teilungsformen, wie öfters anfangs bei der Zuckervergärung. (Abb. 4a, e.)

Sehr wichtig iſt aber, daß in unſerem Fall die Verteilung erſt allmählich während des Lagerns (z. B. bei 3° C. bei einer Preßhefe am 19. Tage noch nicht, dagegen am 29. Tage in 33 pCt. Zellen, während bei 15° C. bereits am 19. Tage in 9 pCt. Zellen) auftritt und daß gleichzeitig die Anzahl der volutinhaltigen Zellen abnimmt. Das Volutin verteilt ſich alſo, um als Reſerveſtoff Ausnutzung zu finden. Bei wärmerer Temperatur iſt dies natürlich in kürzerer Zeit der Fall als bei kälterer, während z. B. am 19. Tage bei 15° 90 pCt. Zellen, ſind bei 10° erſt 33 pCt. und bei 3° ſogar nur 10 pCt. volutinfrei.

(Fortſetzung folgt.)

Über Karboxylaſe und andere Hefenenzyme

macht Karl Neuberg unter dem Titel „Fortgeſetzte Unterſuchungen über Karboxylaſe und andere Hefenfermente“ in der Biochemiſchen Zeitſchrift 1915, Bd. 71, S. 1—104 Mitteilungen.

Als einen neuen Geſichtspunkt in der Chemie der Gärungserſcheinungen darf man wohl die Auffindung eines Enzyms betrachten, deſſen Hauptwirkung in der Abſpaltung von Kohlendioxyd aus organiſchen Säuren beſteht. Damit iſt die Entſtehung von Gärungskohlenſäure den früheren unfruchtbaren Spekulationen entzogen und auf eine experimentelle Grundlage gehoben werden. Denn es iſt klar, daß nur aus Karbonſäuren, d. h. als Zwiſchenſtufe auftretenden Subſtanzen mit Karboxylgruppe, Kohlendioxyd ſo ſchnell und ſo reichlich hervorgehen kann, wie es beim Gärakte der Fall iſt. Dieſes Enzym, die Karboxylaſe, iſt im Jahre 1910 von Neuberg in den Hefen aufgefunden worden. Dieſer Forſcher hat ſeitdem mit ſeinen Mitarbeitern in einer Reihe von Mitteilungen über die zuckerfreie Hefengärung und in einer Anzahl anderer, damit zuſammenhängender Veröffentlichungen, berichtet. Im Laufe der Zeit wurden nun bei der fortgeſetzten Beſchäftigung mit dieſem Gegenſtand eine Reihe von Beobachtungen geſammelt, die zum Teil die alten Befunde beſtätigen und erweitern, zum Teil neue Eigenſchaften der Hefenkarboxylaſe kennen gelehrt haben. In ihrer Geſamtheit greifen dieſe Feſtſtellungen in verſchiedene Seiten des Gärungsproblems ein. Über dieſe Beobachtungen gibt Verfaſſer im nachſtehenden eine Überſicht.

A. Haltbarkeit der Karboxylaſe.

1. Haltbarkeit der Karboxylaſe in zellfreien Dauerpräparaten.

Die große Beſtändigkeit der Karboxylaſe iſt ſchon früher betont worden. C. Neuberg und P. Roſenthal haben die Darſtellung eines Dauerpräparates von Karboxylaſe beſchrieben, das aus nativen wie „inaktivierten“ Mazerationsſäften gewonnen werden kann. Präparate, die am 30. Mai 1913 auf Trockenhefe von Schroder aus München dargeſtellt waren, beſaßen am 20. Juli 1914 noch volle Wirkſamkeit. Aus dem Mazerationsſaft aus getrockneter Berliner Hefe UM konnten ebenfalls wirkſame Dauerpräparate gewonnen werden. Das gilt ſowohl für die Dauerpräparate aus friſchem Mazerationsſaft, als für die Präparate, die aus den zuvor auf 51—54° erhitzten Säften gewonnen waren. Jedenfalls zeigten die inzwiſchen angeſtellten Verſuche, daß durch die Aufbewahrung im trockenen Zuſtande die von der Hefenzelle getrennte Karboxylaſe nicht zugrunde geht. Es wurden die alten Erfahrungen über die Beſtändigkeit der Karboxylaſe auch nach ihrer Scheidung von der Hefenzelle und nach Überführung in Dauerpräparate beſtätigt.

2. Haltbarkeit der Karboxylaſe in dialyſierten Mazerationsſäften.

Durch Dialyſe verliert nach den Beobachtungen von C. Neuberg und P. Roſenthal der Mazerationsſaft die Fähigkeit nicht, Brenztraubenſäure zu zerlegen, während die Zymaſe vollſtändig unwirkſam wird. Die früher mitgeteilten Verſuche waren mit Saft aus Münchener Trockenhefe angeſtellt. Inzwiſchen hat Verfaſſer zur Sicherung der Ergebniſſe auch die Berliner untergärigen Hefen UM und K herangezogen. Die dialyſierten Säfte dieſer Hefen vergoren weder Traubenzucker, Fruchtzucker noch Rohrzucker, doch wurde letzterer invertiert. Dagegen wurde gepufferte Brenzttraubenſäure ſtürmiſch und freie Brenztraubenſäure, wenn auch erheblich ſchwächer, vergoren.

3. Haltbarkeit der Karboxylaſe in ausgegorenen Würzen.

Die Wirkung der in Hefeſäften enthaltenen Zymaſe auf Zucker kommt nach einiger Zeit zum Stillſtand. Dieſe ſogenannten ausgegorenen Säfte vermögen jedoch Brenztraubenſäure noch zu zerſetzen, ja, es zeigte ſich, daß bei Gegenwart von gepufferter Brenztraubenſäure oder von Pyruvinaten auch vorhandener Zucker noch in die Gärung mit eingezogen werden kann. Dieſe Beobachtung führte Verfaſſer dazu, die gemeinſame Vergärung der Zuckerarten und Brenztraubenſäure, bzw. Pyruvinaten einer Prüfung zu unterziehen. Es wurde zunächſt Mazerationsſaft UM mit Rohrzucker und Toluol in den Brutſchrank geſtellt. Als nach 70 Stunden keine Kohlenſäure mehr nachgewieſen konnte, wurde ein Teil dieſer Miſchung mit Rohrzucker und Toluol verſetzt und 15 Stunden bei 37° in einem Eudiometer aufbewahrt. Es trat nicht die geringſte Entwickelung von Kohlenſäure mehr ein. Dann wurde dieſer ausgegorene Saft mit Brenztraubenſäuer und Dikaliumphosphat verſetzt. Bereits nach einigen Minuten begann eine Entwickelung von Kohlenſäure. Dieſe Verſuche wurden auch noch mit anderen Hefen mit demſelben Ergebnis wiederholt. Die Verſuche zeigten übereinſtimmend die Gegenwart der Karboxylaſe in ausgegorenen Mazerationsſäften. Freilich iſt ihre Wirkſamkeit in manchen Fällen vermindert. Die Reſiſtenz der Karboxylaſe ſteht mit der Anſchauung in Einklang, daß die Erſchöpfung der

Zymaſe auf der Zerſtörung des ſogenannten K-Enzyms beruht, das für die Tätigkeit der Karboxylaſe jedoch nicht erforderlich iſt.

4. Haltbarkeit der Karboxylaſe in gelagerten Säften.

Es wurde Saft aus Hefe S unter Zuſatz von Toluol 21 Tage lang im Kälteſchrank bei einer um 0° herum ſchwankenden Temperatur aufbewahrt. Der Saft, der zu keiner Zeit vorgoren war, blieb völlig klar. Er zeigte keinerlei Einwirkung mehr auf zugefügten Traubenzucker, dagegen vergor er noch Brenztraubenſäure. Der Saft enthielt nach 21 tägiger Aufbewahrung noch maſſenhaft koagulierbares Eiweiß; obwohl die Wirkung der Proteaſe, die man gewöhnlich für die Schädigung der Zymaſe verantwortlich macht, unter dieſen Bedingungen erſichtlich gering iſt, war die eigentliche zymatiſche Wirkung völlig erloſchen.

Die große Beſtändigkeit der Karboxylaſe enthüllte ſehr deutlich ein Verſuch, zu dem ein dialyſierter Mazerationsſaft aus Hefe UM benutzt wurde. Dieſer war 27 Tage im Eisſchrank ohne Zuſatz eines Antiſeptikums aufbewahrt. Er roch faulig und war von Bakterien getrübt. Unter verſchiedenen Verſuchsbedingungen mit gepufferter Brenztraubenſäure angeſetzt, entwickelte dieſer Saft in allen Fällen noch Kohlenſäure. Die Karboxylaſe war alſo noch wirkſam. Nach früheren Beobachtungen des Verfaſſers weiſt auch die an Hefezellen gebundene Karboxylaſe eine große Beſtändigkeit auf.

B. Tätigkeit der Karboxylaſe bei niederen Temperaturen.

1. Verhalten der Karboxylaſe in friſchen Hefen.

Die Temperaturgrenzen für den Wirknngsbereis der Hefenkarboxylaſe fallen nach den Ermittelungen des Verfaſſers und ſeiner Mitarbeiter faſt genau mit denen der Zymaſe zuſammen, wenn man den normalen Vorgang, d. h. die Vergärung mit lebenden Hefen in Betracht zieht.

Dieſes Verhalten bildet ein neues Argument zugunſten der Anſchauung, daß die Karboxylaſe ein Teilenzym des Enzymkomplexes „Zymaſe“ iſt.

Schon früher hat Verfaſſer an zahlreichen Stellen darauf hingewieſen, daß die Karboxylaſe ihre charakteriſtiſchen Wirkungen bei den üblichen Gärungstemperaturen, bei 28° und bei 37° äußert. Mehrfach hat er auch angegeben, daß die Karboxylaſe bei niederer Temperatur, z. B. Zimmertemperatur von 18° oder auch bei erhöhter Temperatur, 51°, tätig iſt. Bei weitem die Mehrzahl aller Verſuche iſt bei Temperaturen unter 39° ausgeführt worden.

Neuerdings hat Verfaſſer weitere Verſuche angeſtellt, die die Wirkſamkeit der Karboxylaſe bei Temperaturen zwiſchen 15 und 20° dartun. Zum Vergleich führte er auch einige Verſuche über die Vergärbarkeit des Traubenzuckers und des Fruchtzuckers unter den gleichen Bedingungen aus. Die Verſuche lehrten, daß ſowohl bei 10°—15°, als bei 18°—19° gepufferte Brenztraubenſäure von derſelben Konzentration wie eine Hexoſenlöſung vergoren wird. Allerdings vergären der Frucht- und der Traubenzucker unter dieſen Bedingungen etwas ſchneller. Bei 28° beſtand kaum ein Unterſchied.

2. Verhalten der Karboxylaſe in Hefepräparaten.

Faſt noch deutlicher als an lebenden Hefen enthüllt ſich an Mazerationsſäften die Aktionsfähigkeit der Karboxylaſe bei niederen Temperaturen.

Zur Verwendung gelangten Säfte aus getrockneten untergärigen Hefen UM und K, ſowie aus käuflicher Münchener Trockenhefe S, die ſämtlich keine in Betracht kommende Selbſtgärung aufwieſen. Es zeigte ſich auch hier, daß ſelbſt unter verſchiedenſten Bedingungen keine weſentlichen Unterſchiede in der Zerlegungsſtärke von Traubenzucker und gepufferter Brenztraubenſäure vorhanden ſind. Durch weitere Verſuche zeigte Verfaſſer ferner noch, daß die Hefenkarboxylaſe bei niederen Temperaturen nicht nur auf die Brenztraubenſäure, ſondern auch auf andere Ketoſäuren, ſo z. B. auf die Oxaleſſigſäure, die α-Ketobutterſäure und die Methyläthylbrenztraubenſäure wirkt.

(Fortſetzung folgt.)

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Carl Neuberg und Erwin Schwenk: Kofermentartige Wirkung von Salzen der α-Ketoſäuren.

Mit dem Namen Koenzym bezeichnet man eine Subſtanz, die das Gärungsferment Zymaſe ſtets begleitet und unerläßlich für das Zuſtandekommen der alkoholiſchen Gärung iſt.

Durch eine Reihe von Maßnahmen kann man Enzym und Koenzym bis zu einem gewiſſen Grade trennen. Bei der Dialyſe durch Pergament (Buchner und Antoni) verliert Hefepreßſaft (auch Hefemazerationsſaft) ſein Gärvermögen für Traubenzucker. Ins Dialyſat geht eine kochbeſtändige Subſtanz über, die unter vermindertem Druck eingedampft und zur Trockne gebracht werden kann und dann die Eigenſchaft beſitzt, im Verein mit dem nicht dialyſierten Anteil des Hefeſaftes die alkoholiſche Gärung zu erregen. Dieſe Trennung kann auch durch einen anderen Vorgang bewirkt werden, der gleichfalls die verſchiedene Molekulargröße von Ferment und Koferment benützt: es iſt dies die Filtration durch den Chamberland-Martin-Filter (Harden und Young). Durch dieſes wandert unter Druck das Koenzym hindurch, während die Zymaſe ſamt den übrigen Fermenten und Kolloiden der Hefe (Eiweißkörpern, Polyſacchariden uſw.) auf dem Filter zurückbleibt. Auch bei dieſer Art der Trennung vermögen die wiedervereinten Saftanteile zymatiſch zu wirken, während jede Fraktion für ſich unwirkſam iſt. Es beſteht alſo eine gewiſſe Analogie zu verſchiedenen Vorgängen bei den Immunitätserſcheinungen. Das beſtändige Koenzym entſpricht etwa dem Ambozeptor, das empfindlichere Ferment dem Komplement.

Das Koferment kann nicht nur durch Filtration des Hefeſaftes gewonnen werden, ſondern auch, wenn man auf die gleichzeitige Erhaltung der Zymaſe verzichtet, durch Kochen von Hefeſaft ſowie von Hefe ſelbſt (Harden und Young, Buchner und Klatte). Man erhält ſo Kochſaft bzw. Hefeextrakt. Im Filtrat der koagulierten Hefebeſtandteile befindet ſich das Koenzym, das bei dieſer Art der Bereitung ebenfalls durch vorſichtige Konzentration im feſten Zuſtande gewonnen werden kann.

Offenbar iſt das Koenzym ein leicht löslicher Körper, da es durch einfaches Auslaugen getrockneten Hefen bei Zimmertemperatur entzogen werden kann. In längerer Berührung mit Hefeſaft geht jedoch das Koenzym zugrunde, beſonders dann, wenn der Hefeſaft keine Gärarbeit leiſtet, d. h. nicht mit Zucker in Berührung iſt (Harden und Young). Man muß daraus folgern, daß im Hefeſaft ein Agens vorhanden iſt, das Koenzym zerſtört, und daß dieſes Agens weniger wirkſam iſt, wenn gleichzeitig eine alkoholiſche Gärung abläuft. Es wäre auch denkbar, daß durch dieſe alkoholiſche Gärung kleine Mengen von Koferment neu entſtehen. Unbeſchränkt iſt jedoch die ſchützende Wirkung des Zuckers nicht, denn bekanntlich gelangt die zellfreie Gärung unter beſtimmten Konzentrationsverhältniſſen zum Stillſtand, ehe noch aller Zucker umgeſetzt iſt. Wenn dann gekochter Hefeſaft, d. h. Koenzym, hinzugefügt wird, kommt der erſchöpfende Hefeſaft wieder in Tätigkeit, und man kann dieſes Spiel mehrere Male erneuern.

Ähnliche Wirkungen entfalten bekanntlich die Phosphate; allein es hat ſich bald gezeigt, daß der nächſtliegende Gedanke, im Koenzym Phosphate zu erblicken, nicht zutrifft (Harden und Young). Die Phosphate ſind natürlich auch dialyſabel, kochbeſtändig und extrahierbar; durch Veraſchung verliert jedoch das Koenzym ſeine Wirkſamkeit und es kann weder durch phosphorſaure Salze noch durch einfache Phosphatgemiſche erſetzt werden. Auch organiſche Phosphorverbindungen, wie die am Gärungsvorgange ſelbſt beteiligte Hexoſephosphorſäure, wie das Phytin (Inoſitphosphorſäure), Glyzerophosphate und Lezithin haben nicht die Funktionen des Koenzyms (Buchner und Klatte, Harden und Young, v. Euler und Bäckſtröm). Die natürlichen Kofermentlöſungen enthalten aus der Hefe ſtammende Mengen von freier und gebundener Phosphorſäure; von dieſen können ſie durch Behandlung mit Bleiazetat bei neutraler Reaktion befreit werden, ohne daß die Koenzymwirkung erliſcht, obzwar Anteile des Koenzyms durch Bleiazetat niedergeſchlagen werden (Harden und Young).

Durch Alkohol wird das Koenzym aus Kochſaft nicht oder nur unvollſtändig gefällt, und auch Azeton ſchlägt es ſchwierig nieder (Buchner und Duchaček).

Dem Angriff von ſtarkem Alkali ſowie von Säuren widerſteht das Koenzym nicht (Buchner und Haehn).

Das vorerwähnte natürliche Verſchwinden in Mazerationsſäften weiſt auf die Tätigkeit eines Enzyms hin, da aufgekochte Hefeſäfte ihre Kofermenteigenſchaften lange bewahren. Die proteolytiſchen Enzyme der Hefeſäfte dürften hierfür kaum allein verantwortlich gemacht werden (Buchner und Klatte); denn eine nachträgliche Verdauung gekochter Hefeſäfte vernichtet das Koferment nicht. Dagegen übt das Fermentgemiſch von Rizinusſamen (Buchner und Haehn) eine ſchädigende Wirkung auf das Koenzym aus. Eine ſolche macht ſich auch geltend, wenn die Koenzymlöſungen wiederholt zum Sieden gebracht oder anhaltend gekocht werden (Buchner und Haehn).

Die früher beſchriebene ſtimulierende Wirkung, die in ausgeprägtem Maße kleinen Mengen von Salzen der α-Ketoſäuren eigen iſt, legte den Gedanken nahe, das Aktivierungsvermögen, das dieſe Salze auf den Geſamtvorgang der alkoholiſchen Gärung ausüben, mit dem Aktivierungsvermögen durch das Koferment in Zuſammenhang zu bringen. Die erſten Verſuche, koenzymfreien Hefeſäften oder durch Auslaugen von Koenzym befreiten Trockenhefen durch Zuſatz wechſelnder Mengen einzelner ketoſaurer Salze die zymatiſche Kraft wiederzugeben, ſchlugen fehl. Erſt als das Gemiſch einer größeren Reihe von ketoſauren Salzen und Dikaliumphosphat verwendet wurde, hatten wir einen Erfolg zu verzeichnen. Es gelang uns, die nicht oder nur ganz ſchwach gärenden koenzymfreien Hefepräparate durch einen Zuſatz dieſer künſtlichen Aktivatoren zu einer Vergärung von Traubenzucker nnd auch von Rohrzucker zu veranlaſſen. Freilich iſt die wiederhergeſtellte Gärkraft bei weitem nicht die volle des nativen Mazerationsſaftes oder der urſprünglichen Trockenhefe. Auch iſt die abſolute Rate der Vergärung keineswegs quantitativ. Aber der Effekt iſt immerhin ſo ausgeſprochen, daß man an eine Mitwirkung der ketoſauren Salze bei der Tätigkeit des Koenzyms durchaus denken muß. Auch die Gegenwart von anorganiſchen einfachen Phosphaten hat ſich als unbedingt erforderlich erwieſen.

Daß die Wirkung nicht die volle des natürlichen Koenzyms iſt, kann ja die verſchiedenſten Urſachen haben. Einmal können in unſeren künſtlichen Aktivatorengemiſchen abſolut wichtige Ketoſäuren fehlen, dann kann auch das Mengenverhältnis der Beſtandteile von ausſchlaggebender Bedeutung ſein. Hinzu kommt, daß nach v. Euler und Berggren zwei verſchiedene Koenzyme vorzukommen ſcheinen.

Die ketoſauren Salze, die Verf. verwendet haben, waren die Kalium- bzw. Kalziumſalze folgender Verbindungen: Brenztraubenſäure, α-Ketobutterſäure, α-Ketoiſovalerianſäure, α-Ketokapronſäure (Methyläthylbrenztraubenſäure), Phenylglyoxalſäure, Phenylbrenztraubenſäure, p-Oxyphenylbrenztraubenſäure, Oxybrenztraubenſäure, Oxaleſſigſäure (Ketobernſteinſäure) und α-Ketoglutarſäure. Wie man ſieht, ſind dieſes die Ketoſäuren, die ſich faſt ausnahmslos von den wichtigen im Eiweißmolekül vorkommenden Aminoſäuren ableiten, und zwar ſind ſie Derivate von: Alanin, Aminobutterſäure, Valin, Iſoleuzin, Phenylglykokoll, Phenylalanin, Tyroſin, Serin, Aſparaginſäure und Glutaminſäure.

Nach den Anſchauungen, die früher entwickelt worden ſind, dürfte es ſich um ein automatiſches Ineinandergreifen von Kohlenhydrat- und Eiweißſtoffwechſel der Gärungsorganismen handeln. Wenn man die Anſchauung gelten laſſen will, daß die Hefe die alkoholiſche Gärung nur zum Zwecke des Energiegewinnes leiſtet, mit deſſen Hilfe ſie die Syntheſe ihres Körpereiweißes vollbringt, alſo ihr Daſein und ihren Fortbeſtand ſichert, ſo dürften andererſeits wieder die erſten Stufen des oxydativen Proteinumſatzes bzw. des Aminoſäurenabbaus, eben die α-Ketoſäuren, die natürlichen Aktivatoren für den geregelten Ablauf der alkoholiſchen Gärung darſtellen.

Überblickt man von dieſem Standpunkte aus die bekannt gewordenen Eigenſchaften des Koferments, ſo ſieht man, daß ſie im großen und ganzen mit der Auffaſſung vereinbar wären, daß es ſich hier um Salze der α-Ketoſäuren, vielleicht auch um Spuren der durch natürliche Moderatoren gepufferten freien Säuren ſelber handelt.

Dialyſierbarkeit, leichte Extrahierbarkeit ſowie Kochbeſtändigkeit kommen den genannten Subſtanzen ſelbſtverſtändlich zu. Die Widerſtandsfähigkeit gegen Erhitzen ſowie gegen Säuren und Baſen iſt genau wie beim natürlichen Koferment begrenzt und findet ihre Erklärung in der Reaktionsfähigkeit dieſer Verbindungen. Durch Alkohol und Azeton ſind die Salze der α-Ketoſäuren ebenfalls nur ſehr unvollſtändig aus ihren wäſſerigen Löſungen fällbar, durch Bleiazetat werden ſie — je nach Konzentration und Reaktion — auch zum Teil niedergeſchlagen.

Der Verbrauch des Koenzyms bei der zellfreien Gärung würde im α-Ketoſäurencharakter eine Erklärung finden können; denn dieſe Subſtanzen unterliegen natürlich der Wirkung der Hefenkarboxylaſe und werden alſo durch dieſelbe allmählich zerſtört. Daß bei der Vergärung mit lebender Hefe keine Erſchöpfung an Koferment eintritt, würde ſeine ungezwungene Deutung in dem Umſtand erfahren, daß im Kreislauf des Aminoſäurenſtoffwechſels die α-Ketoſäurenſtufe ſicher beim Abbau, vielleicht auch beim Aufbau durchlaufen wird.

Wenn eine echte Lipaſe bei dem Rizinusſamen das kofermentzerſtörende Agens iſt — es könnte ja aber auch ein ganz anderes Enzym dieſer Samen im Spiele ſein — ſo würde auch dieſer Umſtand nicht gegen die vorgebrachte Auffaſſung ſprechen; denn es wäre ja durchaus denkbar, daß eſterartige Verbindungen der Ketoſäuren, die geſpalten oder unter dem ſynthetiſchen Einfluſſe der Lipaſe gebildet werden, im Spiele ſind. Die relative Reſiſtenz gegen Tryptaſen ſteht wiederum mit der Auffaſſung als Ketoſäurengemiſch im Einklange.

Die Verfaſſer haben ſchließlich verſucht, im Koferment Ketoſäuren nachzuweiſen, allerdings bisher ohne Erfolg. Die einfachſte Probe, die Prüfung mit Nitropruſſidnatrium, gibt ein ſchwach poſitives Reſultat. Allerdings iſt dieſe Reaktion weder ſpezifiſch, noch kommt ſie überhaupt den höheren Ketoſäuren zu.

Die Unterſuchungen auf dieſem Gebiete beabſichtigen die Verfaſſer fortzuſetzen.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1915, 71, 135.)

W.

25. September 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 39.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: M. Delbrück.
Schriftleiter: W. Windiſch.

Inhalt.

Die ſtickſtoffhaltigen Beſtandteile der Hefe. S. 325.
Über das „Volutin“ oder die „metachromatiſchen Körperchen“ in der Hefezelle. S. 326.
Ueber Karboxylaſe und andere Hefenenzyme. S. 329.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 331.
Patent-Angelegenheiten. S. 332.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die ſtickſtoffhaltigen Beſtandteile der Hefe.

Von **Jakob Meiſenheimer.**

Die vorliegende Arbeit handelt ausſchließlich von den beim Abbau der Hefe erhaltenen Monaminoſäuren. (Die verwendeten Hefen waren eine obergärige Reinzuchtbrennereihefe Raſſe 12 und eine untergärige Betriebsreinzuchthefe Raſſe K, beide vom Inſtitut für Gärungsgewerbe in Berlin.) Zur Aufſpaltung der Eiweißſtoffe blieb die Hefe bei Gegenwart von Toluol der Autolyſe überlaſſen; die Beſtimmung der Monaminoſäuren erfolgte nach dem E. Fiſcherſchen Eſterverfahren. Es gelang, faſt alle als Spaltprodukte überhaupt aufgefundenen Monaminoſäuren auch in der Hefe nachzuweiſen: Glykokoll, Alanin, Valin, Leuzin, Prolin, Phenylalanin, Aſparagin- und Glutaminſäure, Tyroſin, Tryptophan, nicht ganz ſicher Serin und Cyſtin. Das ſo oft in Hefe vergeblich geſuchte Glukoſamin wurde aus den Zellrückſtänden nach der Selbſtverdauung in reinem Zuſtande iſoliert. Ferner iſt wahrſcheinlich eine Aminobutterſäure vorhanden.

Die Anordnung der Verſuche war kurz folgende:

Die Hefe wurde längere Zeit der Autolyſe überlaſſen, wobei der weitaus größte Teil (95—98,5 pCt.) der ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen in Löſung ging. Dem Zellrückſtand wurden mit Alkohol noch erhebliche Mengen ſtickſtofffreier Körper entzogen, aus denen Phytoſterin in farbloſen Schuppen vom Schmelzpunkte 156—157° iſoliert werden konnte. Völlig aufgelöſt wurden die Zellrückſtände ſodann durch längeres Kochen mit konzentrierter Salzſäure; aus der gewonnenen Flüſſigkeit ließ ſich Glukoſamin-Chlorhydrat in ſchönen Kriſtallen iſolieren (nur in Oberhefe; aus 100 g Zellrückſtand mit 1,4 pCt. Stickſtoff 1,6 g). Zur Ammoniakbeſtimmung wurde mit Magneſia deſtilliert; im Rückſtand wurden mit Silberſulfat die Alloxurbaſen ausgefällt und dann die Arginin-Hiſtidinfraktion durch Baryt abgeſchieden. Nach der Entfernung von Lyſin und Cholin mit Phosphorwolframſäure enthielt das Filtrat nur noch Monaminoſäurenſtickſtoff. Es ſtellte ſich bei dieſer Hydrolyſe der Zellrückſtände heraus, daß ſie, abgeſehen vom Glukoſamin, gleiche Zuſammenſetzung zeigen wie das übrige Hefeeiweiß; es entfallen nämlich auf Ammoniak 11 pCt. des Geſamtſtickſtoffs, auf Alloxurbaſen 7 pCt., auf die Arginin-Hiſtidinfraktion 22 pCt., auf die Lyſin-Cholinfraktion 4 pCt. und auf Monaminoſäuren 56 pCt.

Die Unterſuchung der Autolyſenflüſſigkeit ergab folgende Reſultate:

Noch während die Selbſtverdauung der Hefe im Gange war, ſchied ſich faſt reines Tyroſin ab, das durch Zentrifugieren von den Zellrückſtänden und der Autolyſenflüſſigkeit getrennt wurde. Letztere wurde nach Entfernen der Zellhäute und Eindampfen im Vakuum nach E. Fiſcher mit Alkohol und gasförmiger Salzſäure vereſtert, wobei ein unlöslicher Rückſtand, der Stickſtoff in Form von Ammoniak und Alloxurbaſen enthielt, hinterblieb. In der alkoholiſch-ſalzſauren Eſterlöſung wurde Ammoniak (mit 11 pCt. vom Stickſtoff der Autolyſenflüſſigkeit) nachgewieſen, von dem der größte Teil, wie gezeigt werden konnte, erſt bei der Vereſterung entſtanden war. Aus der im Vakuum eingedampften Löſung wurden die Eſter in bekannter Weiſe in Freiheit geſetzt und mit Äther aufgenommen. Bei der Eſterdeſtillation wurden verſchiedene Fraktionen erhalten, z. B.[1]:

Fraktion	Siedetemperatur	Druck	Ausbeute
I	bis 55°	14 mm	36 g (mit viel Alkohol u. Äther
II	55— 85°	14 „	39 g
III	85— 95°	14 „	51 „
IV	90—135°	0 „	56 „

Der Deſtillationsrückſtand betrug 100 g, er ging infolge Zerſpringens des Kolbens verloren.

Beim Infreiheitſetzen der Eſter blieb eine breiige Maſſe zurück, die noch ein zweites Mal der Vereſterung unterworfen wurde. Auch hier wurde wieder fraktioniert deſtilliert:

Fraktion	Siedetemperatur	Druck	Ausbeute
I	bis 55°	12 mm	21 g
II	55— 80°	12 „	11 „
III	80—105°	14 „	13 „
IV	100—145° (Hauptmenge 103—105°)	0 „	28 „
V	145—165°	0 „	10 „

Der Deſtillationsrückſtand (27 g mit 1,76 g Stickſtoff) wurde nicht weiter unterſucht.

Die Fraktionen beider Vereſterungen wurden in gleicher Weiſe behandelt, I—III mit Waſſer, IV—V mit Baryt verſeift und gemeinſam aufgearbeitet. — Beim Abdampfen des Äthers vor Beginn der fraktionierten Deſtillation waren geringe Mengen Eſter mit dem Äther übergegangen, die durch Ausſchütteln mit verdünnter Salzſäure als Ammoniumchlorid und Glykokolleſterchlorhydrat identifiziert wurden; aus der Mutterlauge wurde nach dem Verſeifen noch eine Aminoſäure, im weſentlichen Alanin, gewonnen.

Aus den Fraktionen I wurde ausſchließlich faſt reines Alanin iſoliert, dem nur etwas Glykokoll beigemiſcht war. Die Fraktionen II lieferten eine farbloſe Subſtanz, die durch fraktionierte Kriſtalliſation nicht zu zerlegen war. Sie ſollte daher nochmals vereſtert und fraktioniert werden, doch ſind dieſe Verſuche noch nicht abgeſchloſſen. Sie dürfte der Hauptſache nach (zu etwa 60 pCt.) aus Alanin beſtehen, dem wenig Aminobutterſäure und viel (rund 40 pCt.) Valin beigemiſcht ſind. Die Fraktionen III enthielten Valin und Leuzin.

Bei ſämtlichen drei Fraktionen wurden die Aminoſäuren nach dem Verſeifen und Eindampfen mit Alkohol ausgekocht; dieſe alkoholiſchen Auszüge, die nur bei Fraktion III größere Subſtanzmengen aufgenommen hatten, enthielten Stickſtoff, zum Teil als Amino-, zum Teil als Prolinſtickſtoff. Das Prolin wurde durch Darſtellung des Phenylisozyanats und Verwandlung in das Hydantoin identifiziert.

Aus den Fraktionen IV und V konnte Phenylalanin, Aſparaginſäure und Glutaminſäure iſoliert werden. Die Prüfung auf Serin lieferte kein ſicheres Ergebnis; ebenſowenig gelang in dem nach der zweiten Vereſterung und Abtrennung des Äthers hinterbleibendem Rückſtande, der allerdings viele Zerſetzungsprodukte der Hefezellen enthielt, der Nachweis des Oxyprolins.

Neben der ſoeben ſkizzierten allgemeinen Verſuchsanordnung wurden noch ſpezielle Methoden zum Nachweis von Monaminoſäuren angewandt, um die Anweſenheit von Cyſtin und Tryptophan feſtzuſtellen. Während die Iſolierung von Cyſtin in reinem Zuſtande bisher nicht gelang, konnte Tryptophan in kriſtalliſierter Form erhalten werden. Zu dieſem Zwecke wurde die ſchwefelſaure Autolyſenflüſſigkeit mit Queckſilberſulfat gefällt. Der Niederſchlag wurde mit Schwefelwaſſerſtoff zerlegt, aus dem Filtrat wurden die Alloxurbaſen mit Silberſulfat entfernt, nochmals mit Queckſilberſulfat gefällt und mit Schwefelwaſſerſtoff zerlegt. Aus dem Filtrat kriſtalliſierte beim Einengen im Vakuum ein Pulver aus, das ſtarke Tyroſinreaktion zeigte und abfiltriert wurde. Das nun erhaltene Filtrat wurde bei 40° zur Trockne eingedampft, in 50prozentigem Alkohol aufgenommen, mit Tierkohle gekocht und in Eis gekühlt, worauf Abſcheidung von bei 220° unter Zerſetzung ſchmelzender Kriſtalle auftrat, die die typiſche Brom- und Glyoxylſäurereaktion ſehr ſtark zeigten, aber noch viel Tyroſin enthielten. Aus der Mutterlauge wurden endlich durch Ätherzuſatz farbloſe Kriſtallnadeln erhalten, die ſich bei 260° unter Gelbfärbung zerſetzten. Sie gaben ein in konzentrierter Salzſäure ſchwer lösliches Chlorhydrat vom Schmelzpunkt 255°, das ein bei 180° (ſtatt 183°) ſchmelzendes Benzolſulfoderivat lieferte, wodurch der Nachweis vom Vorhandenſein des Tryptophans in der Hefe einwandfrei erbracht iſt. Die Menge des in der Hefe enthaltenen Tryptophans wurde nach dem kolorimetriſchen Verfahren von Faſal annähernd beſtimmt und zu 0,30 pCt. der Trockenſubſtanz einer Oberhefe mit 6,6 pCt. Stickſtoff und 92,4 pCt. Trockenſubſtanz) und 0,34 pCt. der Trockenſubſtanz einer Unterhefe (mit 6,7 pCt. Stickſtoff und 83,4 pCt. Trockenſubſtanz) gefunden.

---

[1] Zu dem angeführten Verſuch, auf den ſich ſämtliche Zahlen beziehen, waren 3850 g Hefe mit 78,7 g Stickſtoff verwendet worden.

Über das „Volutin" oder die „metachromatiſchen Körperchen" in der Hefezelle.

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu Berlin.)

Von **W. Henneberg.**

(Mit Abbildungen.)

(Fortſetzung.)

Als ſeltenere Erſcheinungen in der Volutinverteilung bei lagernder Hefe mögen hier noch folgende aufgeführt ſein:

Eine Preßhefe (5 Tage alt, M) enthielt öfters Zellen, deren Volutintropfen teilweiſe dicht unter der Zelloberfläche lagen. Es waren unregelmäßig geformte, ſehr flache Anſammlungen, die in der Einzahl, ſelten in der Zweizahl gefunden wurden und ihre Bildung ſicherlich dem Glykogenzuſtand (ſ. unten) verdanken.

Sehr ſelten finden ſich nach der Abtötung und Färbung kleine Volutintröpfchen zwiſchen Zellhaut und Plasma, d. h. in dem durch die Plasmazuſammenziehung entſtandenen Raum (Weißbierhefe, 7 Tage abgepreßt, nur zweimal im Präparat). Sie ſind höchſt wahrſcheinlich an dieſer Stelle beim Überwandern in die Tochterzelle liegen geblieben.

Bisweilen ſind die Zellen (z. B. 10 pCt.) in ihrem ganzen Inhalt mit diffus verteiltem Volutin durchſetzt, es ſind wohl Zellen, die vor der völligen Aufzehrung des Volutins abgeſtorben ſind.

Die Zellen, die ſich an der Oberfläche der abgepreßten Hefenmaſſe befinden, haben infolge des Luftzutritts einen lebhafteren Stoffwechſel, als die in der Tiefe. So erſcheint es nicht weiter merkwürdig, daß in den Oberflächenzellen eine ſchnellere Verteilung und ein ſchnelleres Verſchwinden der Volutintröpfchen eintritt. Soweit die Verſuche zeigten, ergab eine Lagerung in breiigem Zuſtand (Untergärige Bierhefe) oder unter Flüſſigkeit (Weißbierhefe) betreffs des Volutingehaltes nichts anderes.

Schließlich mag auch noch daran erinnert ſein, daß beim Lagern allmählich auch in den Bierhefezellen größere Vakuolen entſtehen, die eine größere Verteilung des Volutins im Gegenſatz zu den mit Reſerveſtoffen reichlich verſehenen, nur kleine Vakuolen enthaltenden friſchen Hefezellen geſtatten.

Einige Verſuche mögen im folgenden kurz angeführt ſein.

1. Abgepreßte Bierhefe U (2tägig) wurde, in Gläschen eingepreßt, bei verſchiedenen Temperaturen aufbewahrt: Bei 40° C. waren nach 24 Stunden ſämtliche Zellen abgeſtorben, das Volutin war völlig verſchwunden. Bei 30° C. beſaßen nach 24—48 Stunden 20 pCt. Zellen große runde Volutintropfen, die übrigen mehrere kleinere. Am 3. Tage waren ſämtliche Zellen abgeſtorben, nur 33 pCt. Zellen beſaßen noch kleine runde Volutintröpfchen. Bei 25° C. zeigten ſich am 3. Tage in 20 pCt. Zellen ſemmelförmige Volutintröpfchen, ſonſt waren es mehrere kleinere. Bei 10° C. und 3° C. waren am 3. Tage die Volutintröpfchen meiſt zu mehreren vorhanden (60 pCt. Zellen).

2. Eine 2tägige untergärige Bierhefe (abgepreßt U) zeigte folgendes: 1 pCt. ohne, 5 pCt. mit wenig, 10 pCt. mit außerordentlich viel, 83 pCt. mit ſehr viel Volutin, ſo daß die ganze Vakuole (öfters in der Oberſicht in fädiger Form, wenn die Vakuole ſpaltenförmig) ausgefüllt iſt, und nur 1 pCt. Zellen mit feiner Verteilung des Volutins.

Nach zwei weiteren Tagen (in einem Glaszylinder eingepreßt bei 3° C.) waren bei ſonſt gleichem Befunde etwa 70 pCt. Zellen mit zerſtreut liegenden, mäßig großen Tröpfchen. In 2 pCt. Zellen waren durch teilweiſe Auflöſung die Volutinmaſſen ſehr dünn, d. h. nur roſa gefärbt. Wieder nach zwei Tagen wurde von oben und von unten aus der Hefemaſſe eine Probe unterſucht. Während bei der Probe von der Oberfläche 10 pCt. Zellen diffus feinverteiltes Volutin (roſa) zeigten, fehlte dieſes in der Probe von unten. Die gleiche Unterſuchung wurde ſchließlich nach vier Tagen nochmals wiederholt. Oben: In 20 pCt. fehlte das Volutin, in 20 pCt. Zellen war es in feiner Verteilung, in 2 pCt. waren ſehr reichliche Mengen. Unten: 5 pCt. ohne, 25 pCt. mit ſehr viel Volutin, keine Zelle mit feiner Volutinverteilung. Es fand ſich oft in merkwürdigen geweih- oder korallenbaumähnlichen Gebilden.

Sehr bemerkenswert war der abweichende Befund an der gleichen, doch in einer großen Blechbüchſe bei 8° C. aufbewahrten Bierhefe. Nach zwei Tagen waren in der von oben entnommenen Probe, die alſo bei der großen Oberfläche der Luft ſehr ausgeſetzt war, 10 pCt. Zellen mit ſehr fein verteiltem Volutin.

Bei der Wiederholung des Verſuches nach ſechs Tagen fehlte bereits in der oberen Hefemenge in 90 pCt. Zellen Volutin, in den übrigen war es meiſt in mäßig ſtarker Verteilung. Es hatte ſich über die neuentſtandenen Vakuolen verteilt.

In der unteren Hefemenge waren 30 pCt. ohne, 20 pCt. Zellen mit ſehr fein verteiltem Volutin.

Die Volutintropfen wurden alſo durch Verteilung kleiner und verſchwanden.

Bei der bei 20° C. in einem Glasgefäß aufbewahrten gleichen Hefe war folgendes feſtzuſtellen. Nach zwei Tagen fanden ſich oben und unten in der Hefemaſſe 20 Prozent ohne, 33 pCt. mit ſehr wenig Volutin, außerdem oben 20 pCt. mit ſehr fein verteiltem Volutin, und zwar erſchien die Hälfte bei der Färbung roſa. Manche hatten auch diffus verteiltes Volutin. Die unten entnommene Hefeprobe zeigte nirgends eine derartige Verteilung.

Nach zwei weiteren Tagen oben: 60 pCt. Zellen beſaßen in Spuren Volutin, 20 pCt. etwas mehr, und zwar auseinandergezogene und abſchmelzende Volutintropfen. In der unteren Hefemaſſe waren in 10 pCt. Zellen ſpurenweiſe Volutin, ſonſt mehr. Auseinandergezogene Tröpfchen fehlen hier. Nach weiteren vier Tagen war die Hefemaſſe flüſſig, in 90 pCt. (kranken) Zellen war je ein kleines Volutintröpfchen.

3. In einer 35 Tage alten, nicht abgepreßten Bierhefe (M) enthielten nur noch 20 pCt. Zellen wenig Volutin. Hier waren es kleine Tröpfchen, die häufig in kürzeren Ketten zuſammenlagerten, ſo daß ihr Entſtehen durch Teilung voneinander feſtgeſtellt werden konnte.

4. Eine in einer Blechbüchſe befindliche *flüſſige Weißbierhefe* zeigte nach 20 Tagen (8° C.) folgendes: 20 pCt. waren ohne Volutin, 25 pCt. mit Spuren, 20 pCt. mit je einem großen Volutintropfen, 34 pCt. mit mehreren mäßig großen Volutintropfen, 1 pCt. mit fein verteiltem Volutin. Beſonders bemerkenswert war 1 pCt. Zellen mit ſtrichförmigen Volutinmaſſen, die bereits frei waren oder ſich von den größeren rundlichen Vakuolkörpern abzweigten.

5. Eine Preßhefe (W) zeigte am vierten Tage (in einer Blechbüchſe aufbewahrt) folgenden Befund (Abb. 4): 5 pCt. Zellen waren ohne, 20 pCt. mit ſehr wenig, 10 pCt. mit viel, 10 pCt. mit diffus verteiltem bzw. fein verteiltem Volutin. Bemerkenswert waren die verzweigten, langgezogenen Volutinmaſſen, die, wie an anderer Stelle geſagt wurde, vor der Aufzehrung auftreten (Abb. 4 f—i). Nach zwei weiteren Tagen (8° C.) enthielt die oben entnommene Hefeprobe in 33 pCt. kein, in 50 pCt. ſehr wenig, ſonſt ziemlich viel Volutin. Überall war es in feiner Verteilung. Die unten entnommene Probe hatte in 25 pCt. keins; ſonſt war es in feiner Verteilung, in 7 pCt. in ſehr feiner Verteilung. Am 18. Tag waren oben und unten (8° C.) 80 pCt. ohne, 20 pCt. mit etwa je 5 kleinen Volutintröpfchen.

Die gleiche, vier Tage alte Preßhefe, bei verſchiedenen Wärmegraden in Glasgefäßen aufbewahrt, zeigte nach weiteren 11 Tagen folgendes: Bei 3° C. waren in 33 pCt. Zellen die Volutintröpfchen in ſehr feiner Verteilung, ſonſt waren es größere Tropfen, die vielfach im Zuſtand des Auseinanderfließens waren. Bei 15° C. fehlte in 33 pCt. Zellen das Volutin, 33 pCt. waren mit fein verteilten, die übrigen mit großen rundlichen Volutintröpfchen. Bei 25° hatten 75 pCt. Zellen kein Volutin mehr, ſonſt waren ſehr wenig (1—4) kleine rundliche Tröpfchen vorhanden, in 1 pCt. war es diffus verteilt. Nach ſechs weiteren Tagen (17. Tag) 5° C.: 25 pCt. Zellen waren ohne Volutin, ſonſt war überall wenig. In 20 pCt. Zellen war es fein verteilt und zwar meiſt diffus. 10° C.: 5 pCt. Zellen zeigten ſehr kleine Tröpfchen neben diffus verteilten Maſſen. Am folgenden Tag: 3° C., 33 pCt. Zellen waren ohne Volutin, 50 pCt. mit Spuren in feiner Verteilung, und zwar 5 pCt. in diffuſer Verteilung. Sonſt beſaßen die Zellen mehrere, etwas derbere Volutintropfen. 5° C.: Das Volutin wies vielfach eine feine Verteilung auf, 5 pCt. eine diffuſe Verteilung, ſonſt handelte es ſich um größere Tropfen. 10° C.: 33 pCt. Zellen waren ohne, ſonſt war ſehr wenig vorhanden, und zwar faſt überall je 1—2 kleine Tröpfchen, in 1 pCt. Zellen war es in diffuſer Verteilung. 15° und 20° C.: 99 pCt. ohne, ſonſt enthielten die Zellen 2—3 rundliche Tröpfchen. Nach ſechs weiteren Tagen (24. Tag) 3° C. oben: 80 pCt. ohne, ſonſt war wenig und in feiner Verteilung vorhanden, unten gab es 40 pCt. Zellen ohne, 30 mit feiner, und zwar 5 pCt. mit diffuſer Verteilung. Die übrigen Zellen enthielten mehrere größere Tröpfchen.

Das Volutin der Hefe während der Züchtung in Würze.

Die wichtigſte Nährflüſſigkeit für die Bier- und Preßhefe iſt die Würze, ſo daß es von Intereſſe iſt, hier den Volutinbeſtand näher zu verfolgen. Wir wollen im folgenden einige Verſuche ausführlicher mitteilen. Es wurde zunächſt unterſucht, ob ſich *verſchiedene Heferaſſen* verſchieden verhalten, wobei gleichzeitig die Volutinmenge während des *verſchiedenen Alters der Gärung* feſtzuſtellen war. Wir konnten hier deutliche Unterſchiede finden, indem z. B. die Menge bei der Weißbierhefe am größten und die durch das Glykogen verurſachte Wandſtellung (Abb. 5) bei der Preßhefe Sch am ſchnellſten eintritt. Ferner wurde feſtgeſtellt, wie ſchnell das Volutin in alter Würzegärung *verſchwindet* und wie ſchnell es in neuer Würze *wieder erſcheint*. Es richtet ſich dies ganz nach dem Grade der Abſchwächung. Bei *großer Einſaat von Hefe* tritt, wie ein weiterer Verſuch zeigte, eher der Glykogenzuſtand und die von ihm abhängige beſondere Lagerung der Volutintröpfchen ein. Ein anderer Verſuch zeigt den Einfluß von *Pepton- und Nährſalzzuſatz* zur Würze, der ſich in größerer Volutinmenge ſehr deutlich zu erkennen gibt. Der zuletzt mitgeteilte Verſuch ſollte die Volutinmengenverhältniſſe während der Hefezüchtung in der *Lüftungshefefabrik* klarſtellen. Wir beobachten hier eine zeitweiſe ſtarke Volutinabnahme infolge kräftiger Vermehrung der Zellen.

1. Um in den Zellen *verſchiedener Kulturheferaſſen* den Beſtand an Volutin während der Gärung in Würze feſtzuſtellen, wurden fünf verſchiedene Heferaſſen (untergärige Bierhefe U, Weißbierhefe, Brennereihefe Raſſe II, Preßhefe Raſſe Sch und W.) gleichzeitig in Würze bei 10° C. gezüchtet. Die Abtötung zur Unterſuchung geſchah mit Formaldehyd, die Färbung mittels Methylenblau. Eine Entfärbung des Plasmas mittels Säure wurde hier nicht angewandt. Im Ausgangsmaterial aus alten Parallelzüchtungen in Würze fanden ſich bei den lebenden Zellen meiſt in der Vakuole je ein ſich mit Methylenblau rot färbender „Vakuolkörper“, ſeltener lagen die Volutintropfen im Plasma oder in ausgedehnter, unregelmäßiger Form rings um die Vakuole.

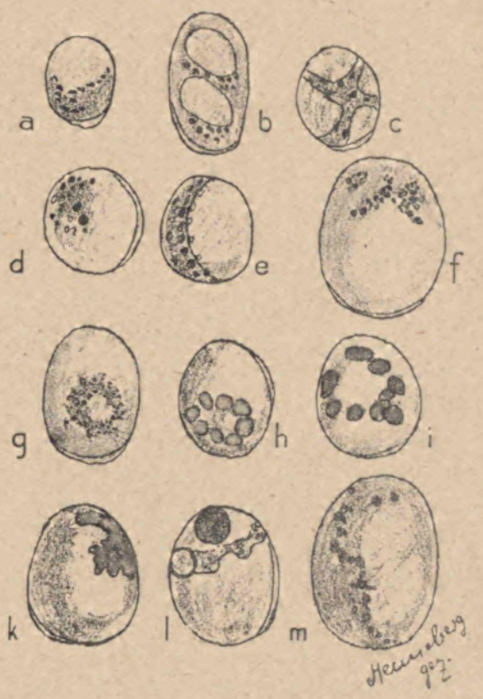


Abb. 5. Volutin in „Glykoſenhefen“. Weißbierhefe (a—e), Preßhefe W (l); untergärige Bierhefe U (f—k, m). Das Glykogen preßt, wie den ganzen Zellinhalt, auch die Volutintröpfchen an die innere Zellwand. In lebender Zelle (m) bei untergäriger Bierhefe (U) bilden oft die Fetttröpfchen die Abgrenzung des Glykogens (rechts) gegen das Zelleiweiß (links), das auch die im ungefärbten Zuſtand unſichtbaren Volutintröpfchen einſchließt. Gefärbt würde dieſe Zelle etwa wie in e ausſehen.

Übergangsſtufen ſind die Zellen b und c, bei denen das Zuſammenſchieben der Volutintropfen von 2 (b) bzw. 4 Stellen (c) aus beginnt. Oft iſt das Volutin ringſtändig um das kurze Zellende (g—i). Auch hier können die Volutintröpfchen mehr oder weniger (h, i) oder völlig (k) zuſammenfließen. In der „Glykogenſtellung“ ſieht man beſonders deutlich, daß oftmals (d) die Tröpfchen eine unſcharfe Umrandung beſitzen (Beginn einer diffuſen Verteilung).

a—e Würzegärung 2—$2^{3}/_{4}$ Stunden; k Würzegärung 24 Stunden, ſonſt Gärung in Zuckerwaſſer (f, g 24 Std.; l, m 48 Std.; h, i 72 Stunden).

Nach 24 Stunden waren die Vakuolen mit kleinen, ſehr dicht zuſammengelagerten tropfenförmigen Maſſen angefüllt. Oft gingen von hier aus reihenweis angeordnete Tröpfchen tief in die Sproßzellen hinein (Abb. 6 k—m). Bei Raſſe II ließ ſich beſonders deutlich das Entſtehen der Volutintröpfchen an den Vakuolwänden erkennen, da dieſe Hefe große Zellen mit ſehr großen Vakuolen beſitzt.

Nach 48 Stunden. Die Volutintröpfchen ſind in den meiſten Fällen noch vakuolwandſtändig. Bisweilen (Weißbierhefe, Bierhefe) erſcheinen ſie in der Form von kleinen Bakterien oder der ganze Vakuoleninhalt iſt roſa gefärbt (Weißbierhefe). Raſſe II zeigte am wenigſten rote Volutintröpfchen.

Während in manchen Zellen bei den Hefen U und W (z. B. 10 pCt. bei Hefe W) die Tröpfchen an die innere Zellwand gerückt ſind, iſt dies bei der Hefe Sch ſchon überall der Fall. Es iſt dies, wie an anderer Stelle geſchildert wird, ein Zeichen des Glykogenzuſtandes, da durch das Glykogen der geſamte Zellinhalt in dieſer Weiſe verlagert wird.

Nach 72 Stunden. Wandſtändige Volutintröpfchen (= Glykogenzuſtand) finden ſich bei der Hefe U und Weißbierhefe, weniger bei Raſſe II, während die Volutintröpfchen bei Hefe W und Sch infolge der Abnahme des Glykogens ſchon wieder mehr in die Tiefe rücken. Am meiſten Volutin beſitzt die Weißbierhefe, am wenigſten Hefe Sch. Das Entſtehen großer runder Volutintropfen (Vakuolkörper) konnte ſchon bei Hefe W (2 pCt.) und Raſſe II (5 pCt.) wahrgenommen werden. In dieſem Fall hatte das Volutin in der Hefezelle alſo die typiſche Ruheform bereits angenommen.

Nach 5 Tagen. Der Glykogenzuſtand, d. h. wandſtändiges Volutin, iſt nur noch bei der untergärigen Bierhefe in 20 pCt. Zellen und in der Bodenſatzhefe bei der Weißbierhefe vorhanden. Neben dem Volutin ſind bereits große Mengen Fetttröpfchen bei Raſſe II, Weißbierhefe und Hefe W zu beobachten. Bei dem Vergleich der gefärbten mit den lebenden Präparaten war beſonders intereſſant, daß bei Raſſe II in lebendem Zuſtand 80 pCt. Zellen „Vakuolkörper“ beſaßen, während in gefärbtem außer 2 pCt. großen runden Volutintropfen nur kleine, dagegen oft ungefärbte Fettbläschen vorhanden waren. Letztere ſind alſo bei oberflächlichem Betrachten in lebenden Präparaten bisweilen nicht ſogleich von dem Volutin zu unterſcheiden.

Nach 17 Tagen. Nach dem „lebenden Präparat“ ſind erſt 10—20 pCt. Zellen abgeſtorben, trotzdem waren ſchon größere Mengen, nämlich bei Hefe Raſſe II und W 50 pCt. und bei Hefe Sch 30 pCt. bereits ohne Volutin. Die Volutintropfen ſind in der Regel zu ein, zwei oder mehreren Vakuolkörpern von geringer Größe zuſammengefloſſen. Bei der Weißbierhefe allein war, wie ſchon das lebende Präparat zeigte, auch jetzt noch beſonders viel Volutin vorhanden.

Bemerkenswert war, daß bei den lebenden Zellen die Volutintröpfchen völlig rund erſchienen, während ſie nach der Färbung unregelmäßig geformt waren.

Vor der Behandlung mit Schwefelſäure war ihre Färbung purpurrot, nach derſelben rotblau.

2. Eine im Karlsberger Kolben in Würze (etwa 10° Bllg.) in zwei Tagen bei 30° C. ohne Lüftung hergezüchtete Preßhefe (T) enthielt 20 pCt. tote Zellen. Volutin fehlte in 50 pCt., während in den übrigen ſehr wenig vorhanden war. Berückſichtigen wir, daß, wie andere Verſuche ergaben, meiſtens die toten Zellen volutinfrei ſind, ſo mußte das gleiche außerdem noch bei 30 pCt. lebenden der Fall ſein. Dies und die geringe Menge in den übrigen lebenden zeigt, daß nach der Vergärung in Würze bei 30° C. das Volutin ziemlich ſchnell verſchwindet, indem es zum Teil als Reſerveſtoff Ausnutzung findet.

3. Wenn man Hefe, die infolge des Hungerzuſtandes volutinfrei geworden iſt, in friſche Würze bringt, ſo bildet ſich das Volutin bald von neuem. Dies zeigt z. B. ein Verſuch, in welchem alte volutinfreie Preßhefe (nach vier Tage langem Verweilen in Würze bei 30° C.), welche nur noch 10 pCt. lebende Zellen aufwies, in friſcher Würze (20° C.) nach einer halben Stunde noch keine Veränderung zeigte, nach einer Stunde aber ſchon in 33 pCt. und nach zwei Stunden in ſämtlichen lebenden Zellen Volutin enthielt. Eine in Waſſer eingetragene Probe blieb völlig volutinfrei.

Natürlich ging die Neubildung noch ſchneller vor ſich, wenn die Hefezellen weniger ſtark erſchöpft waren. Als Beiſpiel mag angegeben ſein, daß eine bei 30° C. 24 Stunden unter Zuckerlöſung geweſene Preßhefe, welche nur in 1 pCt. der 90 pCt. lebenden Zellen etwas Volutin aufwies, in Würze eingebracht, bereits nach 10 Minuten wieder Volutin neugebildet hatte.

Sehr erſchöpfte Hefe (Bierhefe M, 11 Tage, 20° C.), die nur in 2 pCt. der lebenden ſpurenweiſe Volutin enthielt, bildete in Würze oder in Zuckerwaſſer eingebracht erſt nach drei Stunden neues Volutin.

4. Eine ziemlich große Menge einer Weißbierhefe (nicht abgepreßt, friſch aus der Brauerei) wurde in Würze (10° Bllg.) bei 32° C. eingeſät. Wie die Färbung der in Formaldehyd getöteten Zellen ergab, war das Volutin anfangs meiſt in ſehr großen, unregelmäßig geformten Tropfen vorhanden. Schon nach 18 Minuten hatte es ſich ſtark verteilt. Nach weiterer 1 Stunde 13 Minuten waren in 10 pCt. Zellen viele mäßig große Volutintröpfchen von merkwürdiger, etwa viereckiger Form. Nach weiteren 40 Minuten (= 2 Stunden 11 Minuten vom Beginn ab) traten in vielen Zellen 1, 2 oder 4 mit Glykogen angefüllte „Vakuolen“ auf, die Zelleiweiß ſamt den Volutintröpfchen eng zuſammenſchoben. Die eckigen Volutintröpfchen blieben auch weiter noch ſichtbar. Die Volutintropfen wurden (nach weiteren $1^1/_2$ Stunden) durch Zuſammenfließen größer, ſie waren jetzt meiſt an die Wand gepreßt. Allmählich floſſen ſie noch mehr, zu 1 bis 3 Tropfen, zuſammen, doch wanderten ſie bei abnehmendem Glykogen wieder mehr nach der Mitte (20 Stunden).

Nachdem dieſe Hefe 54 Minuten in Würze geweſen war, wurde auch in dünnen Alkohol eine Probe eingetragen. Das Volutin, das, wie die Formaldehydprobe ergeben hatte, in ſtarker Verteilung war, hatte ſich in 24 Stunden zu großen Tropfen vereinigt. Dieſe erſchienen nach Entfärbung des Plasmas mit Schwefelſäure in der Mitte hellrot, vielleicht weil ſie hier hohl oder dünner waren.

5. Züchtung in Würze ohne und in Würze mit Peptonzuſatz.

Die Würze, die zu dieſem Vergleichsverſuch benutzt wurde, ſpindelte 4° Bllg., die Einſaatmenge der Hefe W betrug 0,1 pCt., die Lüftung dauerte 10 Stunden. In einem Fall fand ein Zuſatz von 1 pCt. Pepton, 0,2 pCt. ſ. phosphorſaurem Kalium, 0,2 pCt. Ammonſulfat und 0,2 pCt. Magneſiumkarbonat ſtatt.

Bei der erſten Probenahme nach 4 Stunden Lüftung waren im Verſuch I (ohne Zuſatz) ſehr viel feinverteilte, vakuolenwandſtändige Volutintröpfchen, im Verſuch II (mit Zuſatz) waren die Vakuolen infolge des Eiweißreichtums ſehr eng, die Volutintröpfchen infolgedeſſen zuſammengedrängt und an Zahl geringer. In beiden Fällen ließ ſich das überwandern des Volutins in die Tochterzellen feſtſtellen, öfters befanden ſich kleine Volutinteilchen in dem engen Verbindungskanal zwiſchen Mutter- und Tochterzelle.

Nach 10 Stunden Lüftung beſaßen die in der Würze mit Zuſatz gezüchteten Hefezellen bedeutend mehr Volutin, und zwar waren die Tröpfchen in den älteren, vakuolenhaltigen Zellen zu einem größeren zuſammengefloſſen, während in den jüngeren ſcheinbar vakuolenfreien Zellen fünf oder mehrere Tröpfchen zu ſehen ſind.

Die nach 3 Tagen aus der vergorenen Würze des Verſuchs I (ohne Zuſatz) entnommene Hefeprobe zeigte ſämtliche Zellen im Glykogenzuſtand, indem das Volutin in Kranzform um ein Zellende (ähnlich wie Abb. 5 g—i) oder in Bandform über die Längsſeite ſich gelagert hatte. Die Zellen aus der Würze mit Zuſatz waren kleiner, mit dichtem Eiweiß, mit engen oft ſpaltförmigen Vakuolen und mit viel reichlicherem Volutingehalt. Die Tröpfchen waren hier oft zuſammengefloſſen.

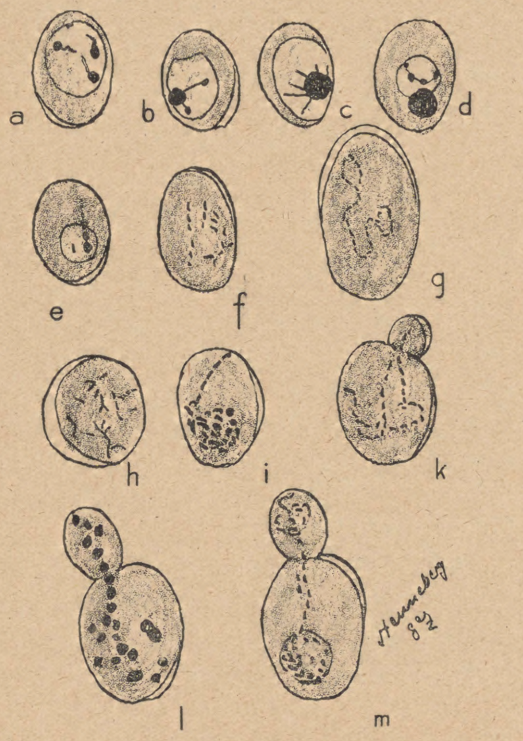


Abb. 6. Die Volutintropfen in alter Hefe (flüſſige Weißbierhefe, 20tägig, Eisſchrank) verteilen ſich in Zuckerlöſung (Triebkraftbeſtimmung) bisweilen ſehr träge, ſo daß die Zwiſchenformen (a—e) beobachtet werden können. Es entſtehen Stränge, die ſich aufteilen.
Volutintropfen verteilen ſich öfters gleichmäßig, ſo daß kürzere (f) oder längere Ketten (g) entſtehen (untergärige Bierhefe U 2 Std. 38° C. Zuckerlöſung). Die Kettenglieder haben bisweilen die Form wie Bakterien (h untergärige Bierhefe U, Würze 30° C. 24 Std). Manchmal geht eine Kette von der Hauptmenge aus, wahrſcheinlich der Verbindungsweg zur Tochterzelle (i, wie voriges).
Die Volutintröpfchen wandern in Kettenform (k—m) in die Tochterzellen ein (Würze, Bierhefe U, 4—$5^{1}/_{2}$ Stunden). Die Tröpfchen ſind bisweilen rundlich und größer (l).

6. Volutingehalt während des Hefewachstums im Lüftungsbottich der Hefezuchtanſtalt.

Die Würze war aus Rohrzucker, Malz, Mais und Malzkeimen hergeſtellt und ſpindelte 3,5° Bllg. Nach Einſaat der Preßhefe (W) wurden jede Stunde Proben in Formaldehyd abgetötet. Es wurde während 12 Stunden gelüftet. Von den Befunden iſt folgendes bemerkenswert.

Nach 1 Stunde liegen die Volutintröpfchen in ſämtlichen Zellen in feiner Verteilung an den Vakuolenwandungen.

Nach 3 Stunden beſitzen faſt überall die Mutterzellen Tochterzellen von $^{3}/_{4}$ Größe, welche bereits mehrere Volutintröpfchen aufweiſen. Bei den Mutterzellen iſt infolge der teilweiſen Auswanderung der Volutintröpfchen (Abb. 6, k—m) eine ſtarke Abnahme im Volutingehalt zu bemerken.

Nach 4—7 Stunden ſind viele Mutterzellen ohne oder mit einer Spur Volutin, während die Tochterzellen z. B. 5—6 kleine Volutintröpfchen beſitzen.

Von der 8. (bis 12.) Stunde ab findet eine deutliche Zunahme ſtatt, die Zellen enthalten oft neben je einem größeren Volutintropfen mehrere kleinere.

Die fertige abgepreßte Hefe enthält noch mehr Volutin als bei der letzten Probenahme vor der Abſtellung der Lüftung.

(Fortſetzung folgt.)

Über Karboxylaſe und andere Hefenenzyme.

(Fortſetzung.)

C. Tätigkeit der Karboxylaſe bei hohen Temperaturen.

Als unterſte Temperaturgrenze, bei der Verfaſſer die Karboxylaſe noch wirkſam fand, kann vorläufig + 10° gelten. Wahrſcheinlich liegt das Minimum noch etwas tiefer. Als oberſte Grenze hat er rund 70° ermittelt. Das gilt für friſche Hefen, während für Hefenpräparate (Säfte und Trockenpräparate) die kritiſche Temperatur zwiſchen 65 und 68° liegt.

Die Tatſache, daß ſich die Breite der Enzymwirkung über 60° erſtreckt, iſt gewiß bemerkenswert. Die Reaktionsprodukte ſind nach Unterſuchungen an der Brenztraubenſäure im ganzen Temperaturbereich qualitativ die gleichen.

Angenähert parallel mit der Tätigkeit der Karboxylaſe bei hohen Temperaturen geht auch die Wirkſamkeit der Zymaſe. Das trifft jedoch nur für friſche Hefe zu. Bei der zellfreien Gärung iſt die Zymaſe viel weniger wiederſtandsfähig, ſie erloſch bei den Verſuchen des Verfaſſers mit Mazerationsſäften ſchon gegen 51°.

1. Verhalten der Karboxylaſe in friſchen Hefen.

Zunächſt wählte Verfaſſer als Gärungstemperatur für die friſchen Hefen die Zone, in der die Zymaſe in Mazerationsſäften zugrunde geht, nämlich 50—52°. In allen Fällen trat eine Vergärung der gepufferten Brenztraubenſäure ein. Zum Vergleich ſtellte der Verfaſſer auch einige Verſuche über die Vergärung von Traubenzucker, Fruchtzucker und Rohrzucker durch die Hefe UM bei 50 bis 52° an. Es zeigte ſich, daß die Brenztraubenſäure beſſer als der Rohrzucker vergor. Der Fruchtzucker wurde aber auch unter dieſen ungewöhnlichen Bedingungen am leichteſten umgeſetzt.

Weitere Verſuche wurden bei einer rund 10° höheren Temperatur ausgeführt. Die Verſuche ergaben, daß mit einer Steigerung der Temperatur die Karboxylaſe ſchneller wirkt. Offenbar iſt ſie bei 60 bis 61° noch ſehr wirkſam. Das Bild änderte ſich jedoch bei einer weiteren Erhöhung der Temperatur um 5°. Bei 65—66° ließ die Tätigkeit der Karboxylaſe erheblich nach, und zugleich iſt auch die Zymaſewirkung der betreffenden Hefen ſofort erloſchen.

Die Abſchwächung, bzw. die Aufhebung der Gärwirkung bei 65—66° iſt nicht völlig ſcharf. Bei einigen Verſuchen mit ganz friſcher und ſehr gärkräftiger Hefe XII und U hat Verfaſſer gelegentlich eine ſtärkere Entwickelung der Kohlenſäure beobachten können und zwar bis zu Temperaturen von 69°; die Vergärung des Traubenzuckers blieb jedoch ſtets hinter der der Brenztraubenſäure zurück. Bei 72° hörte die Bildung von Kohlenſäurebläschen vollſtändig auf. Nur bei zwei Verſuchen erwies ſich die Hefe UM als ſehr viel widerſtandsfähiger, indem ſie bei 80° noch beträchtlich, bei 90° noch wahrnehmbar ſowohl Fruchtzucker, wie gepufferte Brenztraubenſäure zerlegte. Bei 98° war jede Wirkung auch hier erloſchen. Bemerkenswerterweiſe gingen in dieſem Ausnahmefall Karboxylaſe- und Zymaſetätigkeit ebenfalls vollkommen parallel.

Schließlich teilt Verfaſſer noch einige Verſuche mit je zwei obergärigen Hefen und einer untergärigen mit, die vor Zugabe der Subſtrate 30 Minuten lang auf 55° erhitzt geweſen waren. Die Gäranſätze wurden ſodann bei 37° vorgenommen. Die untergärige Hefe U zeigte hier nach gleicher Vorbehandlung keinerlei Wirkſamkeit mehr, weder gegen gepufferte Brenztraubenſäure, noch gegen Traubenzucker. Dagegen kann Karboxylaſe in vorher auf 55° erwärmten, friſchen Oberhefen noch vorhanden ſein.

2. Verhalten der Karboxylaſe im Hefenpräparat.

Schon früher haben C. Neuberg und P. Roſenthal angegeben, daß durch Erhitzen auf 50—51° gärkräftige Mazerationsſäfte derartig verändert werden, daß die Zymaſetätigkeit erloſchen iſt, während die Karboxylaſe noch wirkte. Dieſe Erſcheinungen ſind jetzt einer genaueren Unterſuchung unterzogen worden. Das Ergebnis war: Die Inaktivierung der Zymaſe kann bei Temperaturen zwiſchen 50 und 65° erfolgen. Bei 70°

findet völlige Zerſtörung ſtatt, bei 65° wird die Karboxylaſe ſchon recht beträchtlich geſchwächt. Wie früher, konnte Verfaſſer auch jetzt feſtſtellen, daß die Karboxylaſe bei den Temperaturen der Zymaſeinaktivierung noch wirkſam iſt.

D. Wirkung von Zuſätzen auf die Karboxylaſe.

1. Einfluß von Pufferungsgemiſchen.

Von den Wirkungen der Karboxylaſe iſt die auf Brenztraubenſäure vom Verfaſſer am häufigſten unterſucht, da dieſe Säure die nächſten Beziehungen zu den Vorgängen der alkoholiſchen Gärung haben dürfte. Wiederholt konnte Verfaſſer darauf hinweiſen, daß die Umſetzung der freien Brenztraubenſäure angeſicht der großen Stärke dieſer Säure beſonders merkwürdig iſt; es hat faſt den Anſchein, als ob eine gewiſſe Anpaſſung der Hefe an die Brenzraubenſäure vorhanden ſei. Die kräfige Säurenatur der Brenztraubenſäure macht ſich naturgemäß am meiſten geltend, wenn Sie mit empfindlichen Enzympräparaten in Berührung kommt. Dies gilt insbeſondere für die ſog. Mazerationsſäfte, in denen die Brenztraubenſäure wie jede andere Säure Eiweißniederſchläge erzeugt. Verfaſſer war deshalb ſchon früher darauf bedacht geweſen, die Säurewirkung der Brenztraubenſäure auf eiweißhaltige Karboxylaſeſäfte zu mildern bzw. aufzuheben. Zu dieſem Zwecke bediente er ſich der Pufferungsſyſteme im Sinne von Sörenſen und benutzte Phosphate, Arſenite und Borate mit Erfolg.

Es iſt klar, daß die Rolle der Pufferungsſyſteme bei der Benutzung lebender Hefen nicht ſo wichtig iſt, da hier der geſamte Zellinhalt einen Vorrat an natürlichen Puffern darſtellt. Da je nach den Ernährungs- und Züchtungsbedingungen das „Milieu" der Hefen ein wenig ſchwankt, ſo könnte es unter günſtigen Bedingungen theoretiſch vorkommen, daß ein beſonderer Zuſatz von Pufferungsmitteln keinen weſentlichen Einfluß auf die Brenztraubenſäuregärung erkennen ließe. Verfaſſer hat allerdings bei der mehrjährigen Beſchäftigung mit dieſem Gegenſtande einen ausgeſprochenen Fall dieſer Art nicht erlebt.

Es werden eine Reihe vergleichende Unterſuchungen über die Vergärung gepufferter und nicht gepufferter Brenztraubenſäure mitgeteilt, die ausnahmslos die auffällige Wirkung der Pufferſubſtanzen dartun. Die Verſuche erſtreckten ſich auf Mazerationsſäfte und auf Trockenhefen. Man konnte ſämtlichen Verſuchen mit Sicherheit entnehmen, daß die Menge der entwickelten Kohlenſäure bei Anwendung von Pufferſubſtanzen größer iſt als bei der mit freien Brenztraubenſäuren. Dabei tritt, im Falle der Vergärung mit friſchen Hefen, die Erſcheinung zutage, daß die freie Säure im Anfang des Verſuches manchmal ausgiebiger gärt, daß aber ſtets die gepufferte Säure bald einen Vorſpruch gewinnt, den ſie bis zum Schluß der Verſuche beibehält.

Der Grund für die anfänglich geringere Kohlenſäureentwicklung aus der gepufferten Löſung kann zum Teil auch mit den komplizierten Reaktionsverhältniſſen in den Miſchungen zuſammenhängen. Nimmt man der Einfachheit wegen an, daß die Hauptmenge von Brenztraubenſäure und Bikaliumphosphat ſich umſetzen zu Kaliumpyruvinat und Monokaliumphosphat, ſo entſteht bei der Gärung zunächſt neben Azetaldehyd Kaliumbikarbonat. Dieſes reagiert mit ſaurem Phosphat unter Bildung von Bikaliumphosphat und freier Kohlenſäure. Da aber Bikaliumphosphat zum Teil diſſoziert in primäres Phosphat und Kaliumhydroxyd, ſo wird ein Teil der Kohlenſäure gebunden. Dieſe Verhältniſſe, die durch die Gegenwart der Hefe noch verwickelter werden, könnten dazu führen, daß ſogar weniger Kohlenſäure entbunden wird als durch den Gärungsakt aus der Brenztraubenſäure entſteht. Noch unüberſichtlicher werden die Verhältniſſe dadurch, daß auch eine merkliche Diſſoziation des Kaliumbikarbonats bei der Verſuchstemperatur eintritt und die Hefe ſelbſt ſauer reagiert und während des Gäraktes noch neue H-Ionen hervorbringt.

Alles in allem darf man ſchließen, daß aus einem ſolchen gepufferten Syſtem nicht alle entſtandene Kohlenſäure gasförmig zu entweichen braucht, ſo daß die Rate der Vergärung in dem gepufferten Syſtem größer ſein kann, als die Kohlenſäureentbindung anzeigt.

Wenn nun bei der Vergärung von freier Brenztraubenſäure, wo eine ſolche Zurückhaltung der Kohlenſäure fortfällt, weniger Kohlenſäure entwickelt wird, ſo muß der Grund dafür in irgendeiner Störung des Fermentvorganges durch die ſtarke Säure gelegen ſein. Tatſächlich ließ ſich eine ſolche Beeinträchtigung der Karboxylaſe durch freie Brenztraubenſäure in beſonderen Verſuchen ſehr einfach nachweiſen.

2. Einfluß von Alkalien und Säuren.

Gleich der freien und gezuckerten Brenztraubenſäure werden nach den früheren Erfahrungen des Verfaſſers auch die Alkaliſalze der Brenztraubenſäure und anderer Ketoſäuren vergoren. Bei dieſer Vergärung entſteht bemerkenswerterweiſe kohlenſaures bzw. doppelkohlenſaures Alkali, das demnach für die Karboxylaſe kein ſehr erhebliches Gift darſtellt. Dieſer Umſtand gab Veranlaſſung, die Einwirkung zugeſetzter Lauge auf die Karboxylaſe zu ſtudieren. Man hoffte zugleich auf Grund dieſer relativen Widerſtandsfähigkeit der Karboxylaſe eine neue Abtrennung dieſes Enzyms vom Zymaſekomplex zu erreichen, ähnlich wie dieſes mit anderen Zuſätzen möglich geweſen iſt. Dieſe Erwartungen hatten ſich jedoch nicht erfüllt, denn wenn man die zugeſetzte Lauge durch die äqualente Menge Säure neutraliſierte, ſo erwies ſich je nach Stärke der Lauge und Einwirkungsdauer entweder jede Enzymwirkung als vernichtet, oder es waren Karboxylaſe und Zymaſe beide erhalten.

Als ein weiteres Ergebnis dieſer Verſuche iſt hervorzuheben, daß Mazerationsſäfte eine viertelſtündige Digeſtion mit der Hälfte ihres Volumens an halbnormaler Kalilauge bei 37° vertragen, ohne daß die in ihnen enthaltene Karboxylaſe und Zymaſe zerſtört werden. Neutraliſiert man alsdann mit halbnormaler Salzſäure, ſo erweiſen ſich beide Enzyme als verhältnismäßig wenig abgeſchwächt. Die Vorbehandlung mittels Zehntel-Kalilauge kann ſogar auf zwei Stunden bei 37° ausgedehnt werden.

Nach dieſen Verſuchen erſcheint die Zymaſe viel beſtändiger, als man gewöhnlich angenommen hat.

3. Einfluß von organiſchen Körpern.

Die große Unabhängigkeit der Karboxylaſe von Zuſätzen organiſcher Natur geht ſchon aus den Unterſuchungen von Neuberg und Iwanoff über dieſen Gegenſtand hervor. Bemerkenswert iſt, daß die Karboxylaſe auch in alkoholiſcher Löſung wirkt, daß ſie Methylakohol und die alkoholiſchen Fuſelöle in hoher Konzentration verträgt und ſelbſt bei Gegenwart von Azeton und Pyridin tätig iſt. Die neueren Verſuche über die Einwirkung von Zuſätzen auf die Karboxylaſe erſtreckten ſich auf folgende Subſtanzen: Äthylalkohol, Methylalkohol, n-Propylalkohol, Iſopropylalkohol, Amylalkohol, Äthylenglykoll, Glyzerin, Azetaldehyd, Azetaldehydammoniak, Propylaldehyd, Azeton, Pyridin.

Aus allen Veruchen ergab ſich eine beachtenswerte Unempfindlichkeit der Karboxylaſe gegen allerlei Zuäze und namentlich gegen Subſtanzen, mit denen ſie unter natürlichen Verhältniſſen in Berührung kommen kann, wie gegen ein- und mehrwertige Alkohole, ſowie Aldehyde.

E. Vergleich der Vergärung höherer Ketoſäuren in freier und gepufferter Form.

Die Wirkung der Pufferſyſteme iſt auf die Vergärung der höheren Ketoſäuren nicht ſo eindeutig wie bei der Brenztraubenſäuregärung. Der Reaktionsverlauf iſt bei den

Homologen der Brenztraubenſäure zwar grundſätzlich der gleiche wie bei dem Anfangsgliede der Ketoſäurereihe. Allein die ſekundären Umwandlungen des zunächſt gebildeten Aldehyds treten bei den höheren Gliedern quantitativ mehr in den Vordergrund. So entſteht bei der Vergärung der α-Ketobutterſäure neben dem Valeraldehyd viel normaler Propylalkohol. Bei der Vergärung der Methyläthyl-Brenztraubenſäure tritt neben Valeraldehyd und Valerianſäure eine beträchtliche Menge Amylalkohol auf. Dieſe Erſcheinungen hängen offenbar mit der von dem Verfaſſer eingehend ſtudierten phytochemiſchen Reduktion der Aldehyde zuſammen, die ſich bei den hier in Betracht kommenden Aldehyden mit beſonderer Leichtigkeit vollziehen. Man wird vielleicht nicht fehl gehen, wenn man in der Umwandlung des primär entſtehenden Gärungsproduktes ein wichtiges Moment für das Fortſchreiten der Karboxylaſegärung der höheren Ketoſäuren erblickt. Mit Störungen in dieſen Beziehungen mag es nun zuſammenhängen, daß die höheren Ketoſäuren ſich etwas anders verhalten, als bei ihnen die Anwendung von Puffern der Schnelligkeit und dem Umfange der Vergärung nicht förderlich iſt. Daneben ſpielt natürlich auch eine Kohlenſäurebindung durch das Kation der Puffer mit.

F. Gegenwart von Karboxylaſe in plasmolyſierten Hefen.

Unter dem Einfluſſe von Neutralſalzen und osmotiſch wirkſamen organiſchen Subſtanzen findet bekanntlich eine Verflüſſigung der Hefezellen ſtatt. Die reſultierende Maſſe enthält Zymaſe. Da nun ſtets wirkſame Karboxylaſe im Gefolge gärtüchtiger Zymaſe gefunden worden iſt, war zu erwarten, daß nach erfolgter Plasmolyſe in den verflüſſigten Hefemaſſen Karboxylaſe nachweisbar ſei. Das iſt in der Tat der Fall, und zwar bei Ober- und Unterhefen, die durch Kochſalz, Glyzerin oder Rohrzucker zur Plasmolyſe gebracht waren.

Die Plasmolyſe wurde dadurch herbeigeführt, daß je 100 g Hefe OM und UM mit 10 g Glyzerin, 10 g Kochſalz oder 20 g Rohrzucker in feſtem Zuſtande in einem Porzellanmörſer verrieben wurden. In kurzer Zeit erfolgt dabei Verflüſſigung.

Durch Zugabe von je 1,5 ccm Plasmolyſenſaft zu dem Gemiſch von 8,5 ccm 2 m-Brenztraubenſäure und 8,5 ccm 2 m-K_2HPO_4 wurde ſtets kräftige Karboxylaſewirkung ausgelöſt, die durch die Kohlenſäureentwicklung und die Aldehydbildung erkannt wurde.

Für die mit Glyzerin und Kochſalz erzeugten Plasmolyſenſäfte ließ ſich eine angenähert gleich ſtarke Zymaſewirkung auf 9prozentige Glukoſe wie Karboxylaſewirkung auf gepufferte m-Brenztraubenſäure nachweiſen.

(Schluß folgt.)

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

A. Compton: Über die günſtigſte Temperatur der Enzymwirkung bezüglich der Konzentration des Subſtrates, des Enzyms und der Waſſerſtoffionen in der Flüſſigkeit.

Verfaſſer fand, daß die günſtigſte Temperatur unabhängig war von der Konzentration des Subſtrates und Enzyms, ſoweit es ſich um die Hydrolyſe des Salizins durch Emulſin und der Maltoſe durch Takadiaſtaſe handelte. Verſuche zeigten in letzterem Falle, daß die günſtigſte Temperatur beträchtlich mit der Konzentration der Waſſerſtoffionen in der Flüſſigkeit wechſelt. Der höchſte Wert von 49° C. entſpricht einer Konzentration der Waſſerſtoffionen unter $10^{-7,2}$; ſteigt dieſe Größe auf 10^{-3}, ſo fällt die günſtigſte Temperatur auf 35,5°. Die Wirkſamkeit des Enzyms wurde gemeſſen an der Änderung des Kupferreduktionsvermögens der Verſuchsflüſſigkeit nach 16ſtündigem Halten bei konſtanter Temperatur.

(Proceedings of the Royal Society 1915.)

W.

Carl Neuberg: Zur Frage der Beziehung von Karboxylaſe zur Zymaſe.

Klöcker hat im Jahre 1913 in einer ſehr bemerkenswerten Mitteilung eine Reihe neuer Hefenvarietäten beſchrieben, die Traubenzucker und ſeine gärfähigen Iſomeren, wie Saccharoſe und Maltoſe nicht oder bei ſehr langer Einwirkung ganz ſchwach umſetzen.

Verfaſſer hat ſich einige von dieſen Hefen verſchafft und durch Verſuche feſtgeſtellt, ob mit der mangelnden zymatiſchen Wirkung ein Fehlen der Karboxylaſe einhergeht. Das iſt der Fall. Wie bei den Kulturhefen die Fähigkeit zur Karboxylaſe — und Zymaſegärung völlig parallel gehen, ſo fehlt bei den Pſeudoſaccharomyzeten das Vermögen zur Einwirkung auf Zucker und Brenztraubenſäure.

Zur Verfügung ſtanden dem Verfaſſer drei Pſeudoſaccharomycesarten, die verſchiedenen Weltteilen entſtammten: Ps. germanicus (Harz), Ps. javanicus (Java) und Ps. indicus (Himalaja).

Die Verſuche wurden in der Weiſe angeſtellt, daß dünne ſchmale Eudiometer von 8 cm Länge und 3 mm Durchmeſſer mit einer $m/_2$-Glukoſelöſung bzw. mit dem Gemiſch von m-Brenztraubenſäure + m-K_2HPO_4 gefüllt und nach Beſchickung mit 0,1 g Hefenmaterial bei 28° über Queckſilber aufbewahrt wurden. Ferner wurden drei ebenſolche Verſuche mit $m/_{10}$-freier Brenztraubenſäure vorgenommen.

Keine der drei Hefen rief unter den gewählten Bedingungen weder in Traubenzucker noch in Brenztraubenſäurelöſung eine ſichtbare Gärung hervor. Innerhalb vier Tagen hatte ſich in dem Röhrchen mit Pseudosaccharomyces germanicus je eine kleine Gasblaſe angeſammelt. Nach dieſer Zeit wurde in ſämtliche Eudiometer je 0,05 g Kulturhefe Raſſe K eingebracht. Überall trat ſchnell typiſche Gärung ein; das zeigt, daß keine irgendwie gärungswidrigen Stoffe zugegen waren, ſondern daß das Verhalten der Pſeudoſaccharomyzeten gegen Brenztraubenſäure gleichfalls auf Karboxylaſemangel beruht.

(Biochem. Zeitſchr. 1915, Bd. 71, S. 133.) W.

Carl Neuberg und Erwin Schwenk: Phytochemiſche Reduktionen XI. Umwandlung von Äthyldiſulfid in Äthylmerkaptan.

Die bisher feſtgeſtellten phytochemiſchen Reduktionsvorgänge betreffen die Überführung von Aldehyd- in Alkoholgruppen, die Hydrierung von Thioaldehyd zu Merkaptan, die Umwandlung von Nitro-, Nitroſo- und Hydroxylaminoreſten in die Aminogruppe.

Dieſe Reduktionswirkung der lebenden Hefen konnten die Verfaſſer ſowohl in der aromatiſchen la sauch in der aliphatiſchen und fettaromatiſchen Reihe feſtſtellen; ſie iſt, ſoweit geprüft, auch mit Hefenpräparaten zu erzielen, alſo vom Leben der Hefe trennbar.

Die außerordentliche Leichtigkeit, mit der die Hefen dieſe phytochemiſchen Reduktionen vollbringen, verleiht den Erſcheinungen ein großes Intereſſe, und die Verfaſſer haben verſucht, weitere, hierher gehörige Beiſpiele ausfindig zu machen. Sie haben erwartet, daß die Reduktion von Diſulfit zu Merkaptan mit beſonderer Leichtigkeit durch Hefe ausführbar ſei, angeſichts des im Reagenzglaſe ſich ſo glatt vollziehenden Übergangs der beiden Subſtanzen ineinander. Dieſe Vorausſicht hat ſich nicht als ganz zutreffend herausgeſtellt. Die Reduktion des Diſulfids durch Hefe konnten ſie zwar ausführen, aber nicht mit der erwarteten Leichtigkeit. Die untergärigen Hefen waren geeigneter als obergärige.

(Biochem. Zeitſchr. 1915, Bd. 71, S. 118.) W.

Carl Neuberg und Erwin Schwenk: Phytochemiſche Reduktionen X. Reduktion von Glykolaldehyd zu Äthylenglykol.

Nachdem es gelungen iſt, die verſchiedenſten Aldehyde der aliphatiſchen, aromatiſchen und fettaromatiſchen Reihe durch Hefe zu reduzieren, war es von Intereſſe, das Verhalten des einfachſten Oxyaldehyds, des Glykolaldehyds, in dieſer Hinſicht kennen zu lernen. Von einem höheren Homologen, dem Glyzerinaldehyd, ſowie dem iſomeren Keton, dem Dioxyazeton, iſt die Überführbarkeit in Glyzerin ſchon bekannt. Während die beiden Trioſen durch ihre Gärbarkeit eine Beziehung zum Stoffwechſel der Hefe verraten, iſt für die Dioſe, dem einfachſten Zucker, ein ſolcher Zuſammenhang nicht bekannt; denn es iſt bisher nicht gelungen, den Glykolaldehyd in Gärung zu verſetzen.

Die Verfaſſer fanden, daß der Glykolaldehyd doch von Hefe angegriffen wird, wenn auch nicht im Sinne einer alkoholiſchen Gärung, ſondern durch Reduktion, wobei in Analogie mit den gewöhnlichen Aldehyden der entſprechende Alkohol, das Äthylenglykol gebildet wird. Ob noch andere Produkte bei der Einwirkung der Hefe aus Glykolaldehyd entſtehen, vermögen die Verfaſſer einſtweilen nicht zu ſagen. Die Überführung in Äthylenglykol gelang zu etwa 30 pCt. der Theorie. Das Äthylenglykol wurde in nahezu reinem Zuſtande durch Deſtillation im Vakuum abgeſchieden und ſein Vorliegen durch Rückoxydation zu Glykolaldehyd erwieſen.

Von manchen Autoren wird angenommen, daß nicht Formaldehyd, ſondern deſſen einfachſtes Aldol, eben der Glykolaldehyd, das erſte zuckerähnliche Material der Aſſimilation darſtelle, das dann zu Hexoſe kondenſiert werden ſoll. Daneben dürfte auch ein Übergang in die längſt in der Natur aufgefundene Glykolſäure erfolgen, zu der als mögliches Umwandlungsprodukt nun auch das Äthylenglykol tritt. Dieſes ſelbſt kommt nach G. Trier in beſtimmten Phosphatiden vor, und ſein Skelett findet ſich im Aminoäthylalkohol und im Cholin.

(Biochem. Zeitſchr. 1915, Bd. 71, S. 114.) W.

Carl Neuberg und Erwin Schwenk: Die Gärung der Dioxymaleinſäure.

Die Unterſuchungen über die zuckerfreien Gärungen haben gelehrt, daß außer der Brenztraubenſäure zahlreiche andere α-Ketoſäuren von Hefen bzw. durch das in ihnen enthaltene Enzym Karboxylaſe unter Abſpaltung von Kohlenſäure zerlegt werden. Wie die Beiſpiele der iſomeren Formen der Oxaleſſigſäure, das der α-Ketoglutarſäure und der Dioxybernſteinſäure zeigen, ſind auch die α-Ketoſäuren mit zwei Karboxylen im Molekül der zuckerfreien Gärung fähig. Ein in biologiſcher Hinſicht ſehr intereſſanter Vertreter dieſer Reihe liegt in der Dioxymaleinſäure vor, die auch als Glykolaldehyddikarbonſäure (Oxyoxaleſſigſäure oder Glykolyloxalſäure) aufgefaßt werden kann.

Unter dem Einfluß der verſchiedenen Hefeſorten, ſowie von Trockenhefe und von Hefenmazerationsſaft, erfährt die Dioxymaleinſäure bei 16—18° eine Spaltung unter Entwicklung von Kohlendioxyd und Bildung von Glykolaldehyd. Die Zerlegung der Säure durch lebende Hefe iſt bei Zimmertemperatur ſtets ſehr viel erheblicher als der freiwillige Verfall in der gleichen Zeit.

Dieſe Entſtehung von Glykolaldehyd durch einen Gärakt entſpricht vollſtändig der Bildung der gleichen Subſtanz aus der Oxybrenztraubenſäure; andererſeits iſt die Bildung von Glykolaldehyd, d. i. Oxyazetaldehyd, aus der Oxalglykolſäure durchaus analog der Entſtehung von Azetaldehyd aus der Oxaleſſigſäure. Der Verfall, den die genannten α-Ketodikarbonſäuren in der Wärme erleiden und der in geringem Umfange auch bei niederer Temperatur eintritt, wird durch das Eingreifen der Karboxylaſe ſehr weſentlich verſtärkt und beſchleunigt.

(Biochem. Zeitſchr. 1915, Bd. 71, S. 104.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. B. 78 403. Drehbare Darrtrommel. Berliner Aktiengeſellſchaft für Eiſengießerei und Maſchinenfabrikation, Charlottenburg. 9. Oktober 1914.

Kl. 6b. G. 40 451. Verfahren zur Überführung von Zelluloſe in einfachere, zu Alkohol vergärbare Kohlehydrate. Dr. Kuno Peche, Wien; Vertr.: Dr. Julius Ephraim, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 22. Nov. 1913. Öſterreich 20. Nov. 1913.

Patent-Erteilungen.

Kl. 42i. Nr. 286 865. Einrichtung zur Konſtanthaltung der Waſſertemperatur in einem geheizten Gefäß. Allgemeine Elektricitäts-Geſellſchaft, Berlin. 21. Juni 1914. A. 26 133.

Kl. 64c. Nr. 286 780. Aus zwei Kammern beſtehender Portionsabmeſſer für Flaſchen, Krüge u. dgl. Walter Koenen, Podejuch b. Stettin. 2. Juli 1914. K. 59 391.

Kl. 89k. Nr. 286 895. Vorrichtung zum Befeuchten und Kühlen von Dextrin. Dextrin Automat, G. m. b. H. (Dextrin Automat Limited), Wien; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz u. Dipl.-Ing. E. Bierreth, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 48. 28. Juni 1913. D. 29 154.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 635 920. Mit ſchlangenförmigen Heizkörpern verſehene Heizvorrichtung für Hopfen- und ſonſtige Darren. Guſtav Hahn, Auſcha, Böhmen; Vertr.: Dipl.-Ing. E. Maier u. Dr. Max Schneider, Pat.-Anwälte, Nürnberg. 23. Auguſt 1915. H. 70 006.

Kl. 42e. Nr. 632 745. Meßvorrichtung zum Schwefeln von Wein mittels flüſſiger ſchwefliger Säure. Seitz-Werke Theo & Geo Seitz, Kreuznach. 18. Februar 1914. S. 32 913.

Kl. 64a. Nr. 632 843. Flaſchen-Bügelverſchluß mit flacher Dichtungsplatte. Guſtav Fricke jr., Bielefeld, Sudbrackſtr. 34. 25. März 1915. F. 33 049.

Kl. 64a. Nr. 633 155. Flaſchenkapſel. Friedrich Stohrer, Leipzig-Reudnitz, Kohlgartenſtr. 37. 22. Juni 1915. St. 20 305.

Kl. 64a. Nr. 633 223. Flaſchenverſchluß. Unionwerke Act.-Geſ., Maſchinenfabriken, Mannheim-Berlin. 22. Juni 1915. U. 5117.

Kl. 64b. Nr. 629 245. Automatiſche Nachſpülmaſchine für gereinigte Flaſchen. Fa. Carl Cron, Mannheim. 8. April 1915. C. 11 949.

Kl. 64b. Nr. 630 107. Kupplungsvorrichtung für wechſelſeitig aufklappbare Bodenbürſten an Flaſchenreinigungsmaſchinen od. dgl. Hermann Laubach, Cöln-Ehrenfeld. 28. April 1915. L. 36 616.

Kl. 64b. Nr. 632 119. Gläſerputzmaſchine. Wilhelm Mauz, Stuttgart, Katharinenſtraße 22. 18. April 1914. M. 50 793.

Kl. 64b. Nr. 632 178. Flaſchenfüllapparat. Adolf Casparé, Rotterdam; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW. 48. 8. Okt. 1913. C. 10 822.

Kl. 64b. Nr. 633 346. Fördervorrichtung für Flaſchen u. dgl. Holſtein & Kappert, Maſchinenfabrik „Phönix“ G. m. b. H., Dortmund. 11. Dezember 1913. H. 64 201.

Kl. 64b. Nr. 633 373. Reinigungs-Apparat für Rohrleitungen. Adolf Moſes, Düſſeldorf, Charlottenſtr. 37. 30. Juni 1915. M. 53 715.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 42l. Nr. 500 372. Vorrichtung zum Regiſtrieren des ſpezifiſchen Gewichts uſw. H. Contzen, Düſſeldorf, Rochusſtr. 28. 24. Februar 1912. C. 9298. 21. Mai 1915.

Kl. 42l. Nr. 500 373. Vorrichtung zum Regiſtrieren des ſpezifiſchen Gewichts uſw. H. Contzen, Düſſeldorf, Rochusſtr. 28. 24. Februar 1912. C. 9299. 21. Mai 1915.

Kl. 42l. Nr. 500 374. Vorrichtung zum Regiſtrieren des ſpezifiſchen Gewichts uſw. H. Contzen, Düſſeldorf, Rochusſtr. 28. 24. Februar 1912. C. 9300. 21. Mai 1915.

Kl. 64c. Nr. 522 114. Auswechſelbarer Schraubſpund. H. Rolf Bergmann, München, Prielmayerſtr. 14. 20. Juli 1912. B. 59 287. 30. Juni 1915.

2. Oktober 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 40.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

„Getreideverbeſſerungsmittel“ — eine Warnung! S. 333.
Zur neuen Malz-Kampagne. S. 333.
Ueber das „Volutin“ oder die „metachromatiſchen Körperchen“ in der Hefezelle. S. 334.
Ueber Karboxylaſe und andere Hefenenzyme. S. 337.
Ueber das Trocknen von Getreide auf der Darre. S. 339.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 340.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

„Getreideverbeſſerungsmittel“ — eine Warnung!

Von **F. Schönfeld** und **H. Krumhaar.**

In unſere Hände gelangte ein Erzeugnis einer chemiſchen Fabrik, das den ſchönen Namen „Getreideheil“ führt und reklamehaft in Zeitungen und Zeitſchriften anempfohlen wird. Mancherlei intereſſante Eigenſchaften werden dem Mittel mit auf den Weg gegeben. So ſoll es ein ſtark Sauerſtoff abgebendes Mittel ſein, dadurch ſowohl desinfizierend, als auch — und das iſt die hauptſächlichſte Abſicht — geruchzerſtörend wirken. Ferner ſoll es dem ſo behandelten Getreide einen geſunden, friſchen Geruch geben, iſt abſolut unſchädlich, und auch die anzuwendende Menge iſt ſehr gering: 1 Liter, fein zerſtäubt, genügt, um 10 000 kg zu „veredeln“.

Dies alles war ſehr dazu angetan, dieſes Heilmittel für muffiges Getreide etwas näher anzuſehen. Es ſtellt eine klare, ſchwach gelb gefärbte Flüſſigkeit dar, die einen ſehr ſtarken, an gewiſſe Terpentinöle erinnernden Geruch beſitzt. Die Reaktion iſt ſauer gegen Methylorange. Beim Eindampfen auf dem Waſſerbade verflüchtigt ſich faſt alles, wobei ſich auch eine Verminderung des Geruches bemerkbar macht. Der erwähnte heraustretende Geruch verſchwindet bald und macht einem an aromatiſche Säurenitride (etwa Bittermandelöl) erinnerndem Geruche Platz. Als Rückſtand findet man einen geringen Bodenſatz, der in Waſſer, Alkohol, Äther und Toluol unlöslich iſt. Eine außerordentlich ſtarke Perchromſäurereaktion zeigte das Vorhandenſein einer Sauerſtoff abgebenden Subſtanz — etwa Waſſerſtoffſuperoxyd oder ein organiſches Ozonid — an. Die Eiſenchloridreaktion auf Phenolgruppen war zweifelhaft. Durch Ausſchütteln mit Äther waren leicht zwei Subſtanzen zu iſolieren: Eine ölige, farbloſe Flüſſigkeit, der der erwähnte unangenehme ſcharfe Geruch eigen war, und ein gelber, feſter Körper, der den erwähnten Nitridgeruch beſaß. Eine fraktionierte Deſtillation bei gewöhnlichem Druck lieferte ziemlich dasſelbe Reſultat; die Trennung der Stoffe war mit einfachſten Mitteln uns nicht möglich, da ihre Siedepunkte ſchon nahe um 100° herumliegen, alſo keine reinen Fraktionen zu erhalten waren. Eigentümlich war das Verhalten der Fraktionen gegen Eiſenchlorid. Während die unter 100° keine Einwirkung erkennen ließen, begann bei den über 100° liegenden nach kurzer Zeit eine ſtürmiſche Gasentwicklung. Wahrſcheinlich iſt, daß Waſſerſtoffſuperoxyd der Träger der Desodorierung iſt, beſonders da Schwefelſäure nachweisbar iſt, die von der Fabrikation dieſes Superoxydes herrührend ſich faſt ſtändig darin findet. Möglich iſt aber auch ein Ozonid.

Was ſeine Wirkſamkeit anbetrifft, ſo zeigte ſich, daß allerdings momentane Erfolge erzielt werden können. Der dumpfe Geruch verſchwindet, der Kornhaufen nimmt aber von dem Behandlungsmittel einen eigenartigen, etwa als Parfümgeruch zu bezeichnenden Geruch an, welcher für jeden mit guten Geruchsnerven ausgeſtatteten Beobachter ſofort erkenntlich iſt. Dieſer Geruch iſt nicht getreideartig, er iſt ein Fremdgeruch. Nach mehr oder weniger längerer Lagerung, z. B. in loſe verſchloſſenen Behältern nach einigen Tagen, ſtellt ſich nun aber, nach und nach in immer ſtärkerem Maße hervortretend, der alte dumpfige bzw. muffige Geruch wieder ein, das tritt auch dann ein, wenn der Kornhaufen in verhältnismäßig hoher Schicht aufgeſchüttet und nicht des öfteren umgearbeitet wird. Dieſes Umarbeiten und Lüften iſt eigentlich erſt das notwendige Hilfsmittel bei dieſer „Aufarbeitung“, damit eine möglichſt anhaltende Wirkung erzielt wird. Sie wird alſo auch da nicht zu erwarten ſein, wo z. B. das behandelte Getreide gleich darauf in Säcke gefaßt und hierin belaſſen wird.

Das Mittel, durch welches eine Veränderung in der Farbe und eine Beeinträchtigung der Keimfähigkeit weder im günſtigen, noch ungünſtigem Sinne hervorgerufen wird, zeitigt nur Scheinerfolge, da es vorübergehend Geruchsſtoffe bildende Umſetzungskörper der Mikrobentätigkeit beſeitigt, die Mikroben ſelbſt aber nicht in dem Maße an einer Weiterentwicklung und Erzeugung von dumpfen Geruchsſtoffen hindert.

Vor der Anwendung derartiger Mittel wie des vorliegenden muß im Intereſſe der kaufenden Induſtrien und ſo beſonders auch des Brauereigewerbes gewarnt werden, da über Mängel hinweggetäuſcht wird, welche der Urſprungsware anhafteten und die ſich im Laufe der Zeit bei der behandelten Ware wieder einſtellen können, ſobald eben die als Scheinerfolg auftretende Wirkung nachläßt. Muffig gewordenes Getreide iſt bekanntlich auch von ſchlechter Keimfähigkeit, da gerade der Keimling in erſter Linie durch die ſtarke Entwicklung von Mikroben, deren Tätigkeit die Geruchsbildung veranlaßt, nachteilig beeinflußt wird und ſeine Lebenskraft einbüßt, nicht vorübergehend, ſondern dauernd. Wird der dumpfe Geruch alſo beſeitigt und iſt der Keimling wachstumsunfähig geworden, ſo gewinnt er ſie nie wieder.

Darum alſo Warnung vor Anwendung des obigen Mittels, wenn ſie zur Verſchleierung und Verdeckung alter Mängel dient, und Vorſicht beim Einkauf; das wird jetzt ganz beſonders erforderlich ſein, wo aus dem Auslande, namentlich Rumänien, Gerſte vorjähriger Ernte eingeführt wird bzw. werden ſoll, die dort in rieſigen Mengen lagert, die fraglos aber im höchſten Grade gelitten hat, da ſie, wie auch aus allen Handelsberichten zu entnehmen iſt, mit ſtark dumpfigem Geruch behaftet hier anlangt und in den Konſum kommt.

Gegen die Bezeichnung einer ſolchen Aufarbeitung als einer „Veredelung“ muß natürlich energiſch Verwahrung eingelegt werden. Wenn das eine Veredelung wäre, würde man mit demſelben Rechte alte Korken zu beſten neuen, altes Abfallpech zu feinſtem Neupech und alten Gummi durch Zuſätze von Faktis und anderem Beiwerk zu beſtem Para-Gummi „veredeln“ können.

Zur neuen Malz-Kampagne.

Von dem Beginn der Malzkampagne trennen uns nur noch wenige Tage. Es iſt die Zeit, wo der Fachmann die einlangenden Gerſten durch Handbonitierung, mit Hilfe der chemiſchen Analyſe und durch kleine, praktiſche Vorverſuche beurteilt und in den Hauptpunkten ſeiner zukünftigen Arbeitsweiſe auf der Tenne ſchlüſſig wird.

Soweit ſich aus den einlaufenden Gerſten erſehen läßt, muß das Geſamtbild als befriedigend angeſehen werden. Das Gerſtenkorn iſt vollkörnig; auf dem Steineckerſchen Sieb ſortiert, verbleibt auf 2,8 mm = 60—70 pCt., auf Maſchenweite von 2,5 mm = 25—30 pCt. Der Ausputz iſt gering.

Die Spelze iſt wohl etwas dick, doch immerhin nicht zu grob. Auf geringere, ausgeſprochene grobſpelzige Sorten ſtößt man ja alle Jahre, doch ſind ſolche auch heuer als vereinzelt anzuſehen. Auch der Waſſergehalt iſt, von einigen verregneten Partien abgeſehen, im allgemeinen wie im Vorjahre. Er ſtellt ſich zwiſchen 15 und 16 pCt.

Die Keimung ſetzt ziemlich gleichmäßig ein, und die Unterſchiede zwiſchen Keimungsenergie und Keimfähigkeit ſind gering. Es beträgt die Keimfähigkeit bei einigen 86 pCt., bei den meiſten aber über 90 pCt., bei einzelnen Partien 99 pCt. Als Ausnahmen gelten beregnete, etwas dumpf riechende Gerſten von höherem Waſſergehalt, die eine geringe Keimfähigkeit hatten, nach dem Trocknen ſich aber auffallend verbeſſerten. Gerſten, die von vornherein gut keimen, zeigen nach dem Abdarren keine weſentliche Zunahme an Keimfähigkeit. Es wird ſich daher aus Erſparungsrückſichten und bei dem jetzt allerorts herrſchenden Mangel an Arbeitskräften empfehlen, geſunde, gut keimende Gerſte lieber einmal mehr zu ſchaufeln als zu trocknen.

Der Proteingehalt beträgt meiſt 11 bis 11,5 pCt.; doch iſt auch ein höherer Stickſtoffgehalt von 12—12,5 pCt. mehr gutartiger Natur. Dies zeigen auch die jeweiligen Schnittproben. Der hohe Gehalt an glaſigen Körnern wird zum großen Teil mehlig nach 12ſtündiger Weiche. Auch bei kleinen Probemälzungen iſt keine Neigung zur Hitzigkeit zu konſtatieren.

Im Laboratorium wurden nach Seibriger in den einzelnen Gerſtenpoſten Extraktgehalte von 76—78,8 pCt. feſtgeſtellt. Die Mehrzahl aber hatte einen Extraktgehalt von rund 77 pCt.

Hektolitergewichte, auf dem Brauerſchen Apparat beſtimmt, ergaben 68—73 kg. Die meiſten Sorten wogen an 70 kg. Der Vollkörnigkeit iſt auch das 1000-Korngewicht entſprechend 39—43 g; im Durchſchnitt 41 g auf Trockenſubſtanz berechnet.

Da die Gerſten heuer, wie erwähnt, hinſichtlich ihrer Löſung ſehr milde ſind, wird es angezeigt ſein, mit knapper Weiche zu arbeiten. Bei 9—11grädigem Waſſer dürfte in den meiſten Fällen eine Weichzeit von 62 bzw. 56 Stunden für Pilſner Mälzung ausreichen. Zur Beſtimmung und Beurteilung des Weichgrades ſoll jedoch nicht allein das Gefühl, die Druck- oder Beißprobe entſcheiden, ſondern es ſoll auch das Auge maßgebend ſein. Man beobachtet die fortſchreitende Quellung des Kornes und ſchneidet das Korn mit einem Taſchenmeſſer quer durch. Bei leiſem Druck darf ferner nicht Waſſer herausquellen, ſondern die Querfläche des Gerſtenkornes muß ſich elaſtiſch, wie weicher Gummi, zuſammenpreſſen laſſen.

Ein zweiter Längsſchnitt gibt weiter über eine gleichmäßige, das ganze Korn durchdringende Weiche Aufſchluß. Wer mit Hilfe von Luftwaſſerweiche umſchichtig zu arbeiten in der Lage iſt, wird auch in dieſer Kampagne nicht allein ein gleichmäßig geweichtes Keimgut erzielen, ſondern, was auch diesmal ſehr ins Gewicht fällt, die Keimzeit verkürzen. Da nach den bisherigen Keimproben ein gleichmäßigeres Ankeimen zu erwarten iſt, dürfte nachſtehend angeführte Arbeitsweiſe zum erſtrebten Ziele führen.

Wenn auch nicht alle Mälzereien über Waſch-, Pump- oder Lüftungsvorrichtungen verfügen, ſo wird doch jeder geſchulte Praktiker auch bei primitiven Behelfen trachten, das Weichgut nach Möglichkeit ausgeglichen aus dem Weichſtock herauszubringen. Man führe jedoch in keinem Falle die ausgeweichte Gerſte hoch an, ſondern lege ſelbe, falls ſie auch nur ganz wenig ſpitzt, gleich dünn, etwa 15—18 cm, und widdere den Naßhaufen alle 6—8 Stunden. Dabei laſſe man jedesmal ſoviel nach, daß nach dem dritten bis vierten Bearbeiten die Höhe des künftigen Junghaufen gegeben iſt. Je früher das Keimgut trocken iſt, deſto raſcher erfolgt das Ankeimen.

Sobald der Haufen trocken iſt, ſetzt man mit dem Ackern ein, etwa alle 5—7 Stunden, wendet dabei möglichſt nur einmal täglich, und da nur, um den durch das öftere Ackern verſchobenen Haufen gleichſam wieder herzurichten. Es iſt beſſer, einmal mehr als weniger zu ackern, überhaupt ſoll das Beſtreben vorherrſchen, den Junghaufen nur auf ſehr ſchwachen Schweiß zu führen.

Das Pflügen kann von ungeſchultem Perſonal vorgenommen werden und benötigt nur den dritten Teil der Zeit wie das Wenden, allerdings nur bis zum Stadium des Althaufens. Jedoch iſt man auch bei einem nicht zu ſtark gegriffenen Althaufen mit dem Pflügen in der halben Zeit fertig. Leute-, Zeit- und Arbeitserſparnis werden auch den konſervativſten Mälzer diesmal dazu zwingen. Tritt das derart geführte Grünmalz in das Stadium des Althaufens, ſo kann das Ackern jetzt alle 10—12 Stunden und gegen Ende, falls keine ſtarke Temperaturerhöhung eintritt, in Intervallen von 16 Stunden erfolgen.

Wer noch mit einem Läuterbottich arbeitet, muß allerdings hier ſchon ſeinen erſten Tribut an Schwendung zahlen und ein- bis dreimal das Grünmalz angreifen laſſen, oder zumindeſt die Keimzeit verlängern.

Das Wachstum des Wurzelkeims iſt in dieſem Stadium ſchon geſchwächt, und es kommt bei weiterer Blattkeimentwicklung mehr die innere enzymatiſche Tätigkeit, der Löſungsprozeß zur Geltung. Im Gegenſatz zu dem Grünmalz, das nur gewendet wird, tritt beim Ackern die Auflöſung erſt gegen das Ende der Keimzeit ein, dann aber intenſiver, gleichmäßiger und trocken.

Wenn auch der abſolute Grundgedanke vorherrſchen ſoll, den Junghaufen nur kalt zu führen, ſo iſt andererſeits, beſonders bei ſehr ſchwer ſich löſenden Gerſten, eine angemeſſene Temperaturerhöhung des Althaufens angebracht. Die dabei natürlich vermehrte Azidität des Malzes kommt gerade den Brauereien, die noch mit ſtark karbonathaltigem Waſſer arbeiten, zugute, und läßt ſich in gleicher Weiſe ſchwerlich künſtlich erſetzen.

Es iſt das Ziel eines umſichtigen Mälzers, ein charaktervolles Malz auf Tenne und Darre herzuſtellen, ein weiteres eingehendes Anpaſſen an die jeweiligen Betriebsverhältniſſe muß im Sudhauſe erfolgen. Dazu gibt uns die Eiweißraſt und die Einhaltung der jeweilig erforderlichen Maiſchtemperaturen eine Handhabe. O. B.

Über das „Volutin“ oder die „metachromatiſchen Körperchen“ in der Hefezelle.

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu Berlin.)

Von **W. Henneberg.**

(Mit Abbildungen.)

(Fortſetzung.)

Volutingehalt der Hefen in Zuckerlöſungen.

Während in Würze das Volutin von der Hefezelle durch Aufnahme von Nährſtoffen ergänzt bzw. neugebildet werden kann, iſt die Zelle in Zuckerlöſung nur auf ihren eigenen Vorrat an ſtickſtoffhaltigen Stoffen u. dgl. angewieſen. Man wird alſo hier einiges über die Bildungsbedingungen des Volutins in Erfahrung bringen können. Wie die unten mitgeteilten Unterſuchungen zeigen, wurde der Einfluß der verſchiedenen Temperatur, der verſchiedenen Einſaatmenge und des Zuſatzes von Pepton und Nährſalzen näher feſtgeſtellt. Bei letzterem Verſuch wurde gleichzeitig ein Vergleich mit dem Verhalten in Waſſer bzw. Peptonwaſſer angeſtellt. Beſonders eingehend wurde ſchließlich die Frage, ob Volutingehalt und Triebkraft in einem beſtimmten Verhältnis ſtehen, zu beantworten verſucht. Die Ergebniſſe ſind aus den einzelnen Verſuchen zu erſehen.

1. Verſchiedene Hefen (abgepreßt U 4tägig, U 14tägig; K 7tägig; Weißbierhefe 2tägig, Preßhefe W 7tägig) wurden in 10 pCt. Zuckerlöſung zu je 2 pCt. eingetragen. Die Temperatur der Zuckerlöſung war von vornherein und dauernd **45 ° C.** Von den Ergeb-

niſſen iſt folgendes bemerkenswert. Mit dem Erkranken und Abſterben verſchwinden die Volutintröpfchen innerhalb 4 Stunden faſt gänzlich (Hefe K beſaß ſie noch in 20 pCt. Zellen). Die Preßhefe allein hält mindeſtens 4 Stunden die hohe Temperatur aus und beſitzt daher Volutin noch. Im letzteren Falle bildeten ſich kleine Haufen von Volutintröpfchen in den Zellen. Vor dem Verſchwinden der Volutintröpfchen ließen ſich bei den übrigen Hefen vielfach ſtrangförmige Verteilung (roſa), ein Abnehmen der Maſſe des Tropfens (hellrote Färbung), oder rote Färbungen nur am Rande der Volutintropfen (Ringe) beobachten. Es blieb öfter ein zartblaues, rundes Gebilde zurück, die Übergänge (roſa gefärbt) hierzu ließen ſich ebenfalls nachweiſen.

2. Es wurden in 100 ccm Zuckerlöſung je 1 g abgepreßte Hefe (Untergärige Bierhefe U 13tägig und Preßhefe W 9tägig) eingebracht und bei 4 verſchiedenen Temperaturen (35—30—25—5° C.) aufbewahrt. Nach 24 Stunden wurden Proben unterſucht.

Bei beiden Hefearten waren bei 25° und 30° C. Glykogenhefezellen mit den charakteriſtiſchen wandſtändigen Volutintröpfchen, bei der Preßhefe auch noch teilweiſe bei 35° C.

Bei der Bierhefe waren bei 35° C. in 20 pCt. der lebenden Zellen große Volutinkugeln im Plasma bemerkenswert. Im gefärbten Präparat zeigten die Zellen in 20 pCt. Zellen mehrere große Volutintropfen.

Bei 5° C. enthielten beide Hefen vakuolwandſtändiges Volutin, jedoch war ein großer Unterſchied außer in der Menge auch in der Geſtalt der Volutintröpfchen. Die Bierhefe enthielt ſehr viel und in Tröpfchenform, während die Preßhefe ſehr wenig beſaß, und zwar den ſpaltenförmigen Vakuolen entſprechend geformtes (flächenförmig bzw. in kurzen Strängen, wenn von oben geſehen).

3. Es wurden in 100 ccm Zuckerlöſung (10 pCt.) abgepreßte Bierhefe (U, 7tägig) in verſchiedenen Mengen (1, 2, 3, 4, 10 g) eingeſät (25° C.) und täglich auf Glykogen- und Volutingehalt lebend und gefärbt unterſucht. Die Befunde, ſoweit ſie uns hier intereſſieren, waren folgende:

Nach 24 Stunden (der Zucker iſt nur bei 10 g Hefeeinſaat vergoren). Bei 1—3 g (inkl.) Hefeeinſaat ſind ſämtliche Zellen im Glykogenzuſtand. Die Fetttröpfchen in Kettenform bezeichnen die Grenze vom Glykogen und zuſammengedrängten Zelleiweiß. In der Eiweißzone ſind auch die Volutintröpfchen, und zwar anſcheinend einſchichtig an die innere Zellwand gedrückt. In den allermeiſten Fällen bilden ſie einen mehr oder weniger dichten Kranz rings um eine kurze Seite, ſelten einen Gürtel auf einer Längsſeite. Dieſe typiſchen Glykogenhefezellen ſind in gefärbtem Zuſtand etwa zur Hälfte ſchön himmelblau, glatt und zur Hälfte, d. h. ſoweit das Eiweiß reicht, prächtig purpurrot gefleckt. Bei 4 g waren nur 50 pCt. Glykogenhefezellen, bei 10 g ſogar nur 5 pCt., die übrigen Zellen enthielten grob geronnenes, über den Inhalt verteiltes Eiweiß und in drei oder mehr größeren Tropfen vereinigtes Volutin.

Nach 48 Stunden (der Zucker iſt nur bei 1 g noch nicht vergoren). Die typiſchen Glykogenhefezellen ſind bei 1 und 2 g noch etwa zu 20 pCt., bei 3 und 4 g zu 10 pCt., bei 10 g nicht mehr vorhanden. Intereſſant iſt, daß bei 1 g die Fetttröpfchenketten in den lebenden Zellen außer an der Eiweißgrenze öfters auch um die Kerne ſich gelagert hatten. Bei 3 g Hefeeinſaat lagen in den lebenden Zellen die Volutintröpfchen nicht ſelten im Zellplasma. In gefärbten Zellen waren bei 1 g keine, bei 2 und 3 g mehrere größere unregelmäßig geformte Volutintropfen und bei 4 und 10 g in 10 pCt. je 1 bis 2 große runde Volutintropfen vorhanden.

Nach 4 Tagen (der Zucker iſt überall vergoren). Während bei 1 g ziemlich viel und bei 2 g noch in 10 pCt. viel Glykogen nachzuweiſen iſt, iſt ſonſt wenig (3 und 4 g) oder keins (10 g) mehr zu beobachten. Dementſprechend finden ſich nur in den beiden erſten Verſuchsgefäßen Zellen mit wandſtändigen Volutintröpfchen, die jedoch hier zu größeren Tropfen (3—9) zuſammenfloſſen. Die Ringſtellung iſt aber trotzdem noch zu bemerken. Von 3 g ab iſt die Abnahme deutlich, da in 20 pCt. keins und in 33 pCt. nur Spuren Volutin vorhanden ſind, obwohl höchſtens 10 pCt. abgeſtorben und 10 pCt. krank ſind. Hier war das Volutin (10 pCt.) ſchon zu größeren, faſt runden Vakuolkörpern zuſammengefloſſen, bei 10 g beinahe in ſämtlichen Zellen.

Bemerkenswert war noch, daß ſich in drei Verſuchen (nicht in 1 und 10 g) Zellen (bis 1 pCt.) vorfanden, die eine Auflöſung oder eine mehr oder weniger diffuſe Verteilung der roten Körnchen aufwieſen. Entweder lag das Körnchen in einer hellroſa gefärbten Zone anſcheinend in der Vakuole, oder es war nur die diffus rote Zone vorhanden, indem der mittlere Teil purpurrot, die Ränder allmählich heller gefärbt waren.

Nach 9 Tagen. Etwa 20 pCt. Zellen ſind in allen Verſuchsreihen ohne Volutintröpfchen, die übrigen enthalten meiſt 1 bis 2 größere oder mehrere (z. B. 4 bis 6) etwas kleinere, ausgenommen etwa 10—30 pCt. Zellen mit ſehr geringer Spur. Außer den Zellen mit roſa gefärbtem Vakuolſaft (z. B. in 10 pCt. Zellen) und mit teilweiſe am Rande unſcharfen Volutintröpfchen fanden ſich auch bisweilen (2 und 3 g) ſolche mit hellroſa, d. h. ſehr dünnen Volutintröpfchen.

Der gleiche Verſuch wurde mit der Preßhefe W angeſtellt. Nur das Unterſcheidende vom vorigen Verſuch mag hier angegeben werden.

Die Hefe (48ſtündig, abgepreßt) iſt von vornherein fettreicher, die Fetttröpfchen liegen öfters ziemlich regelmäßig rings um den Vakuolenrand. Im gefärbten Präparat iſt das Fett zu 1—3 größeren Tröpfchen zuſammengefloſſen, die ſich ſogleich durch ihre weiße Färbung von den roten Volutintröpfchen unterſcheiden. Hervorzuheben iſt, daß auch das Fett in der Vakuole neben dem Volutin liegen kann.

Bei dem Verweilen in der Zuckerlöſung nimmt in 24 Stunden überall die Volutinmenge bedeutend zu. Das in der Preßhefezelle nur in geringerer Menge vorhandene Zelleiweiß wird im Glykogenzuſtand an das eine Zellende oder, und zwar ziemlich häufig, in die Zellmitte als Wandbelag zuſammengedrängt. Im letzteren Falle entſteht ein mäßig breiter Eiweißgürtel, in dem das öfters zu einem großen Tropfen zuſammengefloſſene Volutin und ebenſo das Fett nebeneinander liegen.

Nach dem zweiten Tage nimmt die Volutinmenge (nicht bei 1 g) ab, um bis zum fünften Tage in einigen Fällen faſt zu verſchwinden, ſo daß es z. B. nur 10—20 pCt. (4—3 g) Zellen noch beſitzen.

4. Einfluß von Züchtung in Zuckerlöſung ohne und mit Peptonzuſatz im Vergleiche zur Behandlung mit Waſſer oder Peptonlöſung unter Lüftung.

Abgepreßte Bierhefe (K, 6tägig) wurde in Mengen von 10 g in 500 ccm 10 pCt. Zuckerlöſung, in Waſſer, in Waſſer mit 1 pCt. Pepton und in 10 pCt. Zuckerlöſung mit 1 pCt. Pepton eingetragen. Es wurde während des Verſuches ſtark gelüftet. Temperatur 30° C. Der Befund war folgender:

Bei der erſten Probenahme nach $^{3}/_{4}$ Stunden waren die Volutintröpfchen in den Zucker enthaltenden Löſungen ſehr fein über die ganzen Vakuolenwände verteilt („vakuolenwandſtändig“), während in den beiden anderen Löſungen die Volutinmenge bereits ſtark abgenommen hatte. Eine geringe Verteilung über die Vakuolenwandung war auch hier zu bemerken. In anderen Verſuchen ohne Lüftung (38° C.) waren die Unterſchiede noch größer.

Die zweite Probenahme nach 3 Stunden 10 Minuten zeigte in der reinen Zuckerlöſung noch überall die feine Verteilung, in der peptonhaltigen daneben auch (20 pCt.) Zellen mit ſtrangförmigen Volutinmaſſen. In dieſen Fällen war ſehr viel Eiweiß aufgeſammelt, ſo daß die Vakuolen oftmals eng ſpaltenförmig waren und die Volutintropfen eine entſprechende Form annahmen. Im Waſſer und im Peptonwaſſer waren viele Tröpfchen zu einigen wenigen größeren zuſammengefloſſen oder wieder im Auseinanderfließen.

Die dritte Probenahme nach 4 Stunden 40 Minuten. In der Zuckerlöſung waren die Volutintröpfchen verteilt, d. h. vakuolenwandſtändig, viele waren im Zuſtande des Überwanderns in die Tochterzellen, während in der Peptonzuckerlöſung die ſtrangförmigen Volutinmaſſen noch vorherrſchten. Die beiden übrigen zuckerfreien Löſungen zeigten eine Abnahme der Volutinmaſſen. Die Tröpfchen ſind meiſt auseinandergezogen oder langgeſtreckt, was, wie auch aus anderen Verſuchen zu folgern iſt, ein Zeichen von beginnender Aufzehrung iſt.

Nach 24 Stunden waren in den zuletzt genannten Löſungen nur etwa 20 pCt. Zellen mit Volutin, während in den Zuckerlöſungen noch 80 pCt. dieſen Stoff beſaßen. Die Tröpfchen waren in der reinen Zuckerlöſung fein verteilt.

5. Volutingehalt und Triebkraft.

Die Unterſuchungen über das Verhalten des Volutins bei der Triebkraftbeſtimmung in Zuckerlöſung ſind die wichtigſten der vorliegenden Abhandlung, denn hier nur konnte der Beweis erbracht werden, daß das Volutin mit der Gärkraft der Hefe in enger Beziehung ſteht, mit anderen Worten, daß es entweder das Gärenzym ſelbſt iſt, ſeine Mutterſubſtanz oder ſonſt ein bei der Gärung eine wichtige Rolle ſpielender Stoff iſt. Ob das erſtere oder das letztere der Fall iſt, wird ſich durch Unterſuchungen von Preßſaft noch entſcheiden laſſen.

Die Unterſuchungen ſtießen hier auf eine große Schwierigkeit, weil man kein Maß für die vorhandene Volutinmenge beſitzt und nur auf eine Abſchätzung angewieſen iſt. Nur dadurch, daß viele möglichſt genaue Zeichnungen der vorhandenen Volutinmengen angefertigt wurden, ließen ſich Vergleiche anſtellen und entſcheiden, ob eine Zunahme oder Abnahme oder ſonſt eine Veränderung in der Verteilung oder dgl. ſtattgefunden hatte. (Abb. 7.)

Wenn die Schlußfolgerungen richtig ſein ſollten, ſo mußte vor allem auch die richtige Abtötungsweiſe angewandt werden. Die Hefeproben mußten ſchnell in eine große Menge Formaldehyd eingetragen und ſofort umgeſchüttelt werden. Da richtige Triebkraftzahlen erhalten werden mußten, ſo waren ſtets zwei Parallelverſuche anzuſtellen, der eine diente zur Probenahme, der zweite zur Beſtimmung der Triebkraft.

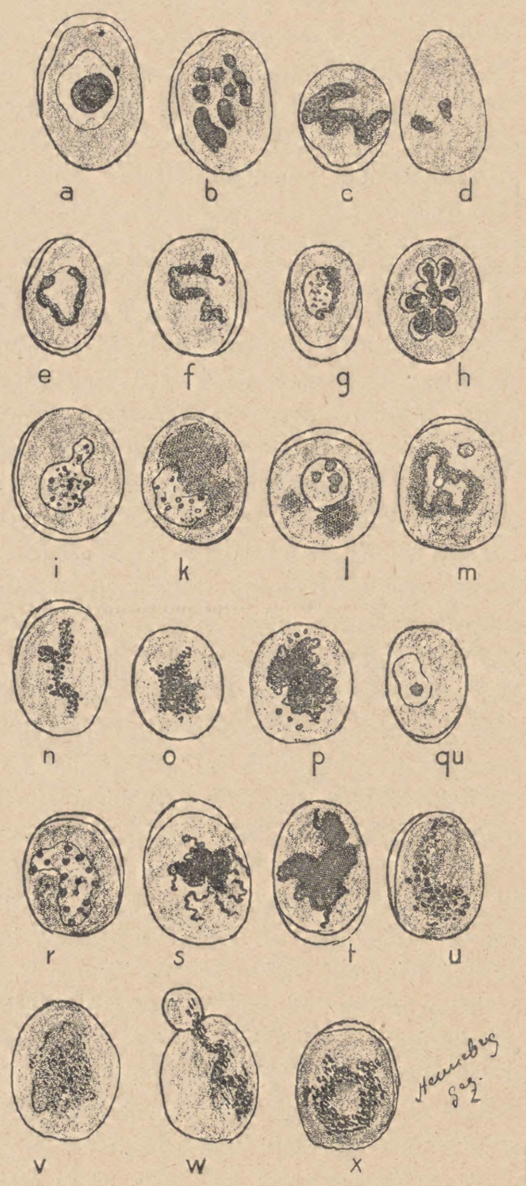


Abb. 7. Verhalten des Volutins in den Hefezellen (untergärige Bierhefe U, 4tägig), während der Gärung in Zuckerwaſſer bei der „Triebkraftbeſtimmung“.

Im Ausgangsmaterial (a—d) iſt das Volutin in manchen Zellen in reichlicher Menge, in anderen (d) in geringer. Es iſt in runder Geſtalt (a) oder füllt die Vakuolen gänzlich aus.

Bereits nach kurzer Zeit, z. B. 3 Minuten (e—h), verteilt ſich das Volutin. Nicht ſelten ſieht man die Zwiſchenſtufen (e—h). Es fließt der Tropfen an den Vakuolwandungen ſtrangförmig auseinander, an dem dünnen Ende trennen ſich die kleinſten Tröpfchen ab (g). Bald ſind nur noch die letzteren zu finden, die allſeitig die Vakuolwandungen (i) bedecken.

Nach 5 Minuten (vom Beginn des Verſuches an) war bisweilen neben dem tröpfchenförmigen auch diffus verteiltes Volutin (k, l) oder es war nur diffus verteiltes vorhanden (m).

Zur Zeit der größten Gärtätigkeit (z. B. nach 1—2 Std.) iſt das Volutin in feinſter Verteilung (n—p). In manchen Zellen iſt es dauernd in runder Geſtalt (qu) oder es nimmt ſchließlich dieſe Form an („Ruheform“).

Einige Zellen haben ziemlich wenig (r), andere ſehr viel Volutin (p, s, t). Von der Hauptmenge des Volutins gehen nicht ſelten Stränge oder Ketten aus (s, t). Nach zwei Stunden beginnt eine Verlagerung des Volutins, indem es an die Zellwand gepreßt wird (u—x).

Das Volutin iſt jetzt (3 Std.), öfter auch teilweiſe in diffuſer Verteilung (v—x). Bei der Sproſſung (w) wandert ein Teil in die Tochterzelle. Sehr oft nimmt das Volutin eine ringförmige Anordnung um das kurze Zellende an (x).

Wie die Unterſuchungen ergaben, finden ſich auch unter den hier herrſchenden Bedingungen bei der Zuckervergärung in deſtilliertem Waſſer (400 ccm Waſſer, 40 g Rohzucker, 10 g Hefe, 30° C.) die Volutinmaſſen in recht verſchiedener Menge, Form und Verteilung. Manchmal füllt das Volutin gänzlich die Vakuolen an und hat daher deren Geſtalt (Abb. 7 b, c, p, t), oder es ſind ein (Abb. 7 a, 8 a) oder mehrere große runde Tropfen in der Vakuole, oder es ſind viele kleine an den Vakuolwandungen haftende Tröpfchen (Abb. 7 i, r, 8 z. B. d, e, f). Bisweilen ſind die Volutintröpfchen winzig klein, ſo daß ſie kaum als ſolche erkannt werden können (Abb. 7 n, o) oder es ſind diffuſe, nicht tropfenförmige Maſſen (Abb. 7 m). Wie eine dünnere Flüſſigkeit füllen ſie nicht ſelten die Vakuole an, durchdringen mehr oder weniger weit die Vakuolenwandung oder durchſetzen ſtellenweiſe, ſehr ſelten gänzlich, das Zelleiweiß (Abb. 7 k, l). Bisweilen bilden ſich in den diffuſen Maſſen wieder kleinere, feſtere Körper, die z. B. wie Bakterien in kettenförmiger Anordnung ausſehen können (Abb. 7 s, w).

Die Volutintropfen erſcheinen ſcharf abgeſetzt oder mit einem unſcharfen, ſich auflöſenden Rand. Sie ſind rundlich oder auseinandergezogen (Abb. 7 e, f), d. h. in Aufteilung, ungleichmäßig verteilt oder in Ketten (Abb. 7 w). Ihre Lage iſt in der Vakuole, an den Wandungen oder dicht unter der Zellhaut. Letzteres iſt, wie ſchon bemerkt wurde, der Fall in den Glykogenhefezellen (Abb. 5).

Eine Schwierigkeit für die Feſtſtellung der Volutinlagerungsverhältniſſe tritt öfters dadurch ein, daß die in Tröpfchenform verteilten Maſſen die kleinſten

Tröpfchen und das diffus verteilte Volutin faſt gänzlich verdecken können. Der Untergrund, auf dem die fein verteilten Volutintropfen ruhen, erſcheint häufig nach der Methylenblaufärbung und differenzierenden Entfärbung roſa gefärbt, und eine Entſcheidung, ob dieſer Farbton durch die darunter (bzw. darüber) liegenden zahlreichen Volutintröpfchen entſteht, oder durch Gegenwart der ganz zarten Tröpfchen oder diffuſen Volutinmaſſen, iſt oft nicht zu treffen. In manchen Fällen wurde dadurch, daß man durch langſameres Abtöten die Volutintröpfchen zum Zuſammenfließen veranlaßte, der Untergrund für die mikroſkopiſche Unterſuchung ſichtbar gemacht.

Aus einigen Feſtſtellungen ging auch hervor, daß bei zu langer Entfärbung mittelſt Säure die in Rede ſtehenden kleinſten Volutintröpfchen und diffuſen Maſſen unſichtbar werden können. Alſo auch hier iſt eine Fehlerquelle gegeben.

(Fortſetzung folgt.)

Über Karboxylaſe und andere Hefenenzyme.

(Schluß.)

G. Beziehungen der Karboxylaſe und ihrer Subſtrate zu anderen Hefenenzymen.

1. Unabhängigkeit der Karboxylaſe und Invertaſe voneinander.

In Anlehnung an die natürlichen Verhältniſſe und auch aus Gründen der Bequemlichkeit dient zum Studium der Gärungserſcheinungen vielfach der Rohrzucker. Er iſt bekanntlich nicht unmittelbar dem Angriffe der Zymaſe zugänglich, ſondern muß zuvor durch ein beſonderes Enzym, die Invertaſe, geſpalten werden. Bei Verwendung der üblichen ober- und untergärigen Hefen findet ſich die Invertaſe ſtets neben den eigentlichen Gärungsenzymen. Es ſcheint jedoch wichtig, einmal prinzipiell feſtzuſtellen, ob der Vorgang der Rohrzuckerinvertierung durch eine gleichzeitig verlaufende Brenztraubenſäurevergärung behindert würde. Selbſtverſtändlich konnte zu dieſen Verſuchen nicht die an ſich invertierende Brenztraubenſäure benutzt werden, ſondern nur ein neutrales Salz. Zur Anwendung kamen Kalium- und Kalziumpyruvinat. Es zeigte ſich, daß die Spaltung derſeben durch die Karboxylaſe die Rohrzuckerinverſion keineswegs hindert, ſondern eher ſteigert. Nimmt man die Verſuche mit friſchen Hefen in Gegenwart von Antiſeptizis vor, welche die Zymaſewirkung aufheben, die Karboxylaſetätigkeit aber nicht unterbinden, ſo häuft ſich der Invertzucker an, kenntlich am Drehungsabfall und im Auftreten eines äußerſt ſtarken Reduktionsvermögens. Bei Anſtellung der Verſuche mit Saft wurde natürlich der Invertzucker nicht geſpeichert, ſondern vergoren. Aus der erheblichen Abnahme der Drehungen ergab ſich eine Umſetzung. Dieſes Verhalten war um ſo bemerkenswerter, als bei der Vergärung der Pyruvinate die Hydroxylionenkonzentration zunahm.

Alle Verſuche zeigten, daß die Wirkung der Invertaſe allem Anſchein nach ganz unabhängig iſt von der Karboxylaſe. Keinesfalls ſchädigte die Brenztraubenſäure in Form ihrer Salze die Invertaſe.

2. Einfluß von Zucker auf die Gärung der Brenztraubenſäure.

Knüpft man an die mehrfach geäußerte Vorſtellung an, daß die Karboxylaſe ein Teilenzym des Enzymkomplexes „Zymaſe“ bildet, ſo beſteht die Möglichkeit, daß bei gemeinſamer Vergärung größere Mengen Zucker und Brenztraubenſäure die Vergärungsrate beider Subſtanzen vermindert wird. Indem ein Teil der Karboxylaſe die zugefügte Brenztraubenſäure umſetzt, wäre ſie für die normale Zuckerſpaltung nicht verfügbar, und umgekehrt könnte die beim Zuckerabbau tätige Karboxylaſe für die Zerlegung zugegebener Brenztraubenſäure nur teilweiſe bereit ſein. Dieſe Vorausſetzungen haben nur eine Berechtigung, ſofern Teilenzym und Enzymkomplex in korrelativen Mengen vorhanden ſind. Obgleich über dieſen Punkt zurzeit eine Entſcheidung kaum möglich war, hat Verfaſſer doch einige orentierende Verſuche nach dieſer Richtung ausgeführt. Zwei dieſer Verſuche wieſen darauf hin, daß eine derartige Beziehung vielleicht möglich iſt. Weitere Schlußfolgerungen ſollen einſtweilen nicht gezogen werden.

3. Einfluß von Brenztraubenſäure auf die Gärung verſchiedener Zucker.

a) Schädigender Einfluß von freier Brenztraubenſäure auf die Wirkung der Gärungsenzyme, Karboxylaſe und Zymaſe.

Die Tatſache, daß die freie Brenztraubenſäure durch Karboxylaſe ſchlechter vergoren wird als die gezuckerte, deutet darauf hin, daß das Enzym durch die Ketoſäure auch eine Schädigung erfährt. Welcher Art dieſe iſt, läßt ſich vorläufig nicht angeben. Es liegt nahe, die Beeinträchtigung mit der außerordentlichen Stärke der Brenztraubenäure in Zuſammenhang zu bringen. Kaum iſt jedoch die Waſſerſtoffionenkonzentration der allein ausſchlaggebende Faktor für die Wirkung der Säuren auf Hefen.

Ganz losgelöſt von allen theoretiſchen Anſichten ließ ſich durch die folgende Verſuchsanordnung die Schädigung der Karboxylaſe durch freie Brenztraubenſäure als einwandfrei beweiſen.

Verſchiedene Hefen, darunter auch eine Trockenhefe, wurden einmal mit der zehnfachen Menge zweiprozentiger, vorher ſteriliſierter Traubenzuckerlöſung, das anderemal mit 2prozentiger Brenztraubenſäurelöſung 24 bis 48 Stunden lang bei 37 ° zur Gärung angeſtellt. Das Gärgut wurde ſodann auf der Zentrifuge abgeſchleudert und der Rückſtand zweimal mit der zehnfachen Menge phyſiologiſcher Kochſalzlöſung gründlich aufgerührt und wiederum abzentrifugiert. Der ſo ausgewaſchene Rückſtand wurde in einer beſtimmten Menge Waſſer aufgeſchwemmt, und von der gleichmäßigen Suſpenſion dienten aliquote Teile zu den Gärverſuchen, die vergleichsweiſe mit Traubenzucker, Rohrzucker und gepufferter Brenztraubenſäure angeſtellt wurden.

Übereinſtimmend ergaben die Verſuche, daß bei den Brenztraubenſäurehefen jegliche Gärkraft erloſchen war, während die Pufferhefen faſt normale Wirkſamkeit entfalteten.

Dieſe Wirkung iſt nur der freien Brenztraubenſäure eigen, gepufferte Brenztraubenſäure iſt wirkungslos. Zweiprozentige Brenztraubenſäure, die durch Puffer abgeſtumpft war, beeinflußte die vorbehandelte Hefe nicht anders als zweiprozentige Traubenzuckerlöſung, ja ſie ſchädigte die Zymaſe weniger als die Vorbehandlung mit Zucker. Gründe dafür kann der Verfaſſer vorläufig nicht angeben. Es iſt zu bedenken, daß bei der 48ſtündigen Vorbehandlung ja nicht nur das Subſtrat direkt zu wirken braucht, ſondern daß es auch mittelbar in den natürlichen Ablauf des Lebens- und Generationswechſels der Hefezellen eingreifen kann.

Jedenfalls konnte durch dieſe Verſuche die ſchon früher abgeleitete Schlußfolgerung, daß freie Brenztraubenſäure die Karboxylaſe beeinträchtige, auf einem neuen Wege beſtätigt werden.

b) Fördernder Einfluß von kleinen Mengen brenztraubenſaurer Salze auf die Gärung verſchiedener Zucker.

Mazerationsſaft, der mit 60 pCt. Rohrzucker zwecks Konſervierung verſetzt iſt, ſtellt ſeine Gärwirkung ein, bevor ſämtlicher Zucker umgeſetzt iſt. Ein ſolcher ruhender Saft entwickelte nun mit verdünnter, gepufferter Brenztraubenſäure ſehr viel reichlicher Kohlendioxyd als eine nicht gepufferte und nur durch Kälte konſervierte Probe des gleichen Saftes. Da an ſich die Karboxylaſe in der Kälte ſehr widerſtandsfähig iſt, ſo deutete das geſchilderte Verhalten auf eine Hineinbeziehung des

Zuckers in den Gärungsverlauf, auf eine Stimulierung der Hexoſengärung durch die gepufferte Brenztraubenſäure. Auf die gleiche Wirkung der Pyruvinate wieſen die Ergebniſſe hin, die bei den Verſuchen über den Einfluß der Brenztraubenſäure auf die Invertaſewirkung zutage traten. Kalium ſowie Kalziumpyruvinat wirkten gar nicht oder fördernd auf die Inverſion des Rohrzuckers durch die Hefeninvertaſe ein und ſteigerten die Vergärung des gebildeten Invertzuckers um mehr als 100 pCt.

Dieſes Verhalten ließ den Verfaſſer an Beziehungen zum Ko-Enzym denken, die in einer beſonderen Unterſuchung tatſächlich zutage getreten ſind.

Aktivierende Einflüſſe von organiſchen Säuren und deren Salzen in geringer Konzentration auf den Ablauf der alkoholiſchen Gärung ſind ſchon mehrfach feſtgeſtellt. Es ſcheint aber phyſiologiſch beſonders bemerkenswert, daß ſich das Aktivierungsvermögen nicht auf die Pyruvinate beſchränkt, es kommt auch den Salzen der übrigen aliphatiſchen und aromatiſchen Ketoſäuren zu, wie weiter unten gezeigt wird.

Verfaſſer führte ſeine Verſuche mit den drei Hexoſen, Dextroſe, Lävuloſe und Mannoſe, außerdem noch mit Rohrzucker, Maltoſe und d-Galaktoſe durch. Faſt durchgehend trat bei dieſen Verſuchen der Aktivierungseffekt der Pyruvinate auf die drei Hauptvertreter der Hexoſen und den Rohrzucker zutage, am deutlichſten bei 28°, etwas ſchwächer bei 37° Unbeeinflußt ſcheint, ſoweit bisher feſtgeſtellt wurde, nur die Gärung der d-Galaktoſe zu bleiben. Das erſcheint erklärlich, wenn man bedenkt, daß dieſer Zucker überhaupt ſehr langſam vergoren wird, und daß die Stimulierung nur in der erſten Vergärungszeit deutlich iſt und allmählich abſinkt. Vermutlich werden auch bei längerer Gärdauer die im Pyruvinat gelegenen, aktivierenden Faktoren verbraucht, ähnlich dem Koenzym der Zymaſe. Da ja die Pyruvinate der Zerlegung durch die Karboxylaſe anheimfallen und die Spaltprodukte weiter umgewandelt werden, ſo hängt wohl die ganze Erſcheinung mit den Vorgängen bei der zuckerfreien Gärung zuſammen.

4. Einfluß von Salzen höherer Ketoſäuren auf die Gärung verſchiedener Zuckerarten.

(über eine unmittelbare Beziehung des Aminoſäure-Stoffwechſels zur Gärung.)

Mit der Brenztraubenſäure teilen die homologen α-Ketoſäuren und die α-Ketodikarbonbonſäuren die Befähigung zur zuckerfreien Gärung. Nachdem nun für die brenztraubenſauren Salze ein ſtimulierender Einfluß auf die Vergärung des Traubenzuckers, der Fruktoſe und Mannoſe uſw. erkannt war, lag es nahe, die höheren Ketoſäuren auf ein entſprechendes Aktivierungsvermögen zu prüfen. Ein ſolches iſt in ausgeſprochenem Maße vorhanden und mindeſtens ſo ſtark wie bei der Brenztraubenſäure entwickelt. Geprüft und wirkſam befunden wurden die α-Ketobutterſäure, die α-Ketokapronſäure (Methyl-äthyl-brenztraubenſäure), die Oxybrenztraubenſäure, die Oxaleſſigſäure (α-Ketobernſteinſäure), die α-Ketoglutarſäure, die Phenylglyoxalſäure, die Phenylbrenztraubenſäure und die Oxyphenylbrenztraubenſäure. Wie ſich die Brenztraubenſäure vom Alanin ableitet, ſo ſind auch die anderen Ketoſäuren Derivate von Aminoſäuren, und zwar der Aminobutterſäure, des Iſoleuzins, des Serins, der Aſparaginſäure, der Glutaminſäure, des Phenylglykokolls, Phenylalanins und Tyroſins. Es kann als wahrſcheinlich gelten, daß die anderen, vorläufig nicht geprüften α-Ketoſäuren ebenſo wirken.

Der chemiſche Charakter und das biologiſche Verhalten dieſer Gruppe von Aktivatoren legt den Gedanken nahe, daß ſich hier eine natürliche Beziehung zwiſchen den Vorgängen der alkoholiſchen Gärung, der zuckerfreien Gärung und des Eiweißumſatzes neu enthüllt. Beim normalen Vorgange, der Zuckervergärung durch lebende Hefen, geht ein Teil der Zellen zugrunde. Ihr Eiweiß unterliegt proteolytiſchem Abbau, und die gebildeten Aminoſäuren werden — ſolange Zucker zugegen iſt — von den lebenden Hefenzellen wieder verarbeitet, wobei einerſeits Fuſelöl entſteht und andererſeits das freigewordene Ammoniak in den Kreislauf des Eiweißes zurückkehrt (F. Ehrlich). Dieſe ſcheinbar einfache Umwandlung der Aminoſäuren iſt jedoch ein verwickelter Prozeß, keine glatte Desaminierung und Abſpaltung von Kohlenſäure. Es erfolgt vielmehr dieſer Abbau der Aminoſäuren — ſoweit bekannt, nur in Gegenwart von Zucker und durch lebende Hefezellen — über die α-Ketoſäuren (O. Neubauer). Dieſe oxydativ gebildeten α-Ketoſäuren ſind dann direkt gärbar, da ſie durch das Enzym Karboxylaſe auch in Abweſenheit von Zucker und durch zellfreie Enzympräparate in Kohlenſäure und einen Aldehyd geſpalten werden (C. Neuberg). Die Aldehyde werden dann ſekundär ganz allgemein zu den entſprechenden Alkoholen (Neuberg) reduziert.

Genau ſo, wie die Zymaſe auch in der Natur nicht vorkommende Zucker angreift, wie die Fuſelölbildung auch aus zellfremden Aminoſäuren erfolgt, wie ſich die zuckerfreie Gärung auch auf ſolche Ketoſäuren erſtreckt, die ſich von „unnatürlichen" Aminoſäuren ableiten, und wie ſicherlich organismenfremde Aldehyde reduziert werden, genau ſo greifen auch die Salze einiger unnatürlicher α-Ketoſäuren in die Zuckergärung ein, indem ſie deren Ablauf ſtimulieren. Nur das Faktum läßt ſich vorläufig feſtſtellen, nicht aber der Grund angeben. Die Wirkung ſcheint eine komplizierte zu ſein.

Vergegenwärtigt man ſich, daß bei der Vergärung des Zuckers durch zellfreie Säfte oder lebloſe Hefepräparate keine Umwandlung der Eiweißbauſteine in α-Ketoſäuren ſtattfindet, ſo eröffnet ſich mit einem Schlage die Möglichkeit einer Beziehung der α-Ketoſäuren zu dem Koenzym. Letzteres erſchöpft ſich bei allen Gärungen mit lebloſen Hefenpräparaten, nicht dagegen bei der Vergärung durch lebende Hefen, wo allem Anſchein nach ſtets α-Ketoſäuren gebildet werden. Dieſe ſelbſt werden durch die Karboxylaſe alsbald zerlegt, alſo verbraucht. Freilich darf das Ko-Enzym nicht einfach mit einer Ketoſäure oder einem Salz derſelben identifiiziert werden. Denn dann müßten Pyruvinate, die ja aus dem Zucker allein hervorgehen dürften, das Koenzym erſetzen können. Das iſt jedoch nicht der Fall. Eine Vielheit von α-ketoſauren Salzen im Gemiſch mit Phosphat hat jedoch deutlich eine koenzymähnliche Wirkung.

Jedenfalls zeigen ſich hier neue Zuſammenhänge zwiſchen Gärung und Eiweißabbau; in gewiſſem Sinne dürfte es ſich um eine Regulierung der gewöhnlichen Zuckergärung durch eine gleichzeitig verlaufende zuckerfreie Gärung handeln.

H. Minimumverſuche.

Die erſten Verſuche über die zuckerfreien Gärungen ſind faſt ſämtlich mit reichlich Hefematerial angeſtellt worden. Bevor der Mechanismus der Karboxylaſegärung aufgeklärt war, wurden naturgemäß große Mengen der friſchen Hefe oder der Enzympräparate angewendet, um eine möglichſt ergiebige Enzymwirkung zu erzielen. Nachdem der Prozeß jetzt bis in Einzelheiten klargeſtellt worden iſt und ſich kein Punkt ergeben hat, der mit der Auffaſſung der Karboxylaſe als eines Teilenzyms der Zymaſegruppe im Widerſpruch ſtände, ſchien der experimentelle Beweis dafür wünſchenswert, daß auch die Karboxylaſe in kleinſten Mengen Brenztraubenſäure ſpaltet, ähnlich wie geringe Quantitäten Hefen größere Mengen Zucker umſetzen.

Entſprechende Verſuche ſind mit friſchen ober- und untergärigen Hefen, ſowie mit Mazerationsſäften bei den üblichen Gärungstemperaturen, d. h. bei 28 und bei 37 °, vorgenommen worden.

Das Ergebnis war, daß unzweifelhaft die Karboxylaſe in ſehr geringen Mengen wirkſam iſt. Dieſelbe Enzymmenge in Form friſcher Hefen ſetzt zwar mehr Zucker um; bei Mazerationsſäften iſt umgekehrt die Einwirkung auf Brenztraubenſäure erheblich ſtärker. Auf alle Fälle iſt der Schluß gerechtfertigt, daß auch ſehr kleine Mengen Karboxylaſe die zuckerfreien Gärungen auslöſen

Für die hier behandelte Frage war es unnötig, die unterſte Grenze der Enzymmenge zu ermitteln, die noch Brenztraubenſäure zerlegt. Denn die mitgeteilten Daten zeigen, daß ſich Karboxylaſe und „Zymaſe“ gleich „ſtark“ gegen ihre ſpezifiſchen Subſtrate verhalten.

Verfaſſer hat weiter feſtgeſtellt, daß Karboxylaſe in kleinſter Menge auch auf die höheren Ketoſäuren einwirkt, ſo auf die α-Ketobutterſäure, α-Ketokapronſäure und die Oxaleſſigſäure.

J. Erfahrungen über die Selbſtgärung von Mazerationsſäften nach dem Ausfall von 67 Proben.

Das Studium der Karboxylaſe iſt weſentlich erleichtert worden durch den Umſtand, daß ſie leicht vom Leben der Zelle abgetrennt werden kann. Nachdem Verfaſſer und ſeine Mitarbeiter die Karboxylaſe in dem ſog. Mazerationsſaft nach v. Lebedew aufgefunden hatte, iſt dieſes bequem zugängliche Enzymmaterial vielfach zu einſchlägigen Unterſuchungen benutzt worden.

Als einen weſentlichen Vorzug des Mazerationsſaftes hat v. Lebedew angegeben, daß er bei richtiger Herſtellung keine Selbſtgärung zeige. Dadurch unterſcheidet ſich der Lebedewſche Mazerationsſaft von dem Buchnerſchen Hefepreßſaft. Letzterer wird in der Kälte gewonnen, erſterer in der Wärme. Es iſt nun durchaus verſtändlich, daß bei einer Digeſtion im Brutſchrank von 37 ° die durch osmotiſche Vorgänge aus dem Zellinnern auswandernden verſchiedenen Kohlenhydrate vergoren werden, ſo daß ein Saft hervorgeht, der praktiſch keine Selbſtgärung zeigt.

Es liegt auf der Hand, wie wichtig es für die Benutzung des Mazerationsſaftes iſt, wenn man ſich darauf verlaſſen kann, daß es keine ſtörende Selbſtgärung aufweiſt. Die Angaben Lebedews hat Verfaſſer früher im ganzen beſtätigen können. Seitdem Verfaſſer ſich der Mazerationsſäfte bedient, hat er ausnahmslos Kontrollen über die Selbſtgärung angeſtellt und die Verhältniſſe zumeiſt auch quantitativ verfolgt. Er verfügt über ein vergleichbares Material, was ſich auf 67 Proben verſchiedener Mazerationsſäfte bezieht. Dieſe ſind zum kleineren Teil aus käuflicher Münchener Hefe (nach v. Lebedew) gewonnen, größtenteils aus ſelbſtgetrockneten Hefen bereitet. Dieſe entſtammten ausnahmslos dem Inſtitut für Gärungsgewerbe in Berlin. Sie wurden an der Luft oder meiſtens im Fauſt-Heimſchen Apparat bei etwa 25 ° ſolange getrocknet, bis ſie ſich im Mörſer mühelos pulvern ließen. Verfaſſer fand es zweckmäßig, die Zeit der Mazeration mit der zweifachen Menge Waſſer auf 2½ Stunden auszudehnen. Er verfuhr dabei ſo, daß die Trockenhefe unter Rühren in Waſſer bei 40 ° eingetragen wird und daß die Miſchung noch warm ſogleich in den Brutſchrank gelangt.

Von den klaren Säften diente ein kleiner Teil zur Prüfung auf etwaige Selbſtgärung. Sie wurden in kurzen Eudiometern mit Queckſilberverſchluß unter Zugabe von Toluol mehr oder minder lange Zeit ſtehen gelaſſen. Dabei ſtellt Verfaſſer feſt, daß Toluol in der üblichen Konzentration oft niicht ausreicht, die Tätigkeit gasbildender Bakterien zu unterdrücken, indem die entwickelten Blaſen nur zum Teil von Lauge abſorbierbar waren. Es zeigte ſich weiter, daß eine ſich anſammelnde Gasmenge, ſelbſt wenn ſie aus Kohlendioxyd beſtand, nicht immer auf Selbſtgärung zurückzuführen iſt, ſondern lediglich auf eine mechaniſche oder chemiſche Entbindung von Kohlendioxyd aus dem mit Kohlenſäure bzw. Karbonaten geſättigten Saft. Dieſe Tatſache war offenbar, wenn die Säfte vorher mit kohlenſäurefreier Luft oder mit Waſſerſtoffgas geſättigt waren. In einigen Fällen trat eine, wenn auch geringe Selbſtgärung unzweifelhaft auf. Verfaſſer zieht die eigene Bereitung der Trockenhefe in der von ihm geübten Weiſe der Benutzung von käuflicher Trockenhefe vor, zumal allem Anſchein nach durch die Trocknung bei 25° und die etwas ausgedehntere Digeſtion (2½ Stunde) Säfte erhalten werden, die praktiſch allermeiſt frei von Selbſtgärung ſind.

Bei dieſer Gelegenheit weiſt Verfaſſer darauf hin, daß die ſelbſtgewonnenen Trockenhefen ſich ſchon äußerlich vorteilhaft von der Handelsware unterſcheiden. Sie zeigen einen angenehmen, aromatiſchen Duft, während letztere dumpf, käſeartig riecht. Verfaſſer hat ſchon früher auf den Gehalt der käuflichen Trockenhefe an Bakterien und an Aminen, die wohl durch dieſe hervorgebracht werden, aufmerkſam gemacht. Man hat es auch in der Hand, ſehr „glykogenreiche“ Hefen vorher nach den Angaben von W. Henneberg, ſowie Buchner und Mitſcherlich zu entzuckern und ſo für die Gewinnung eines Saftes ohne Selbſtgärung vorzubereiten. Enthält die Ausgangshefe nicht zu viel tote Zellen, ſo iſt der aus der Trockenhefe gewonnene Preßſaft befriedigend. Die Erfahrungen, die Verfaſſer bei der Herſtellung der 67 Proben von Mazerationsſäften gemacht hat, ſtellen zugleich einen Beitrag zu der Frage dar, welche Hefen ſich zur Gewinnung von gärkräftigen Mazerationsſäften eignen. Denn nach den Angaben der Literatur iſt deren Darſtellungsmöglichkeit genau wie die vom Hefenpreßſaft beſchränkt. Mit Säften aus obergärigen Hefen hatte Verfaſſer ſtets negative Ergebniſſe zu verzeichnen; wohl war in ihnen Karboxylaſe, aber keine Zymaſe nachweisbar, dagegen hat er aus ſämtlichen darauf geprüften Unterhefen (K, U, MU) ausgezeichnet wirkende Mazerationsſäfte erhalten.

Die Gärkraft iſt — genau wie bei friſchen Hefen — gewiſſen Schwankungen unterworfen, die ſich nicht mit Beſtimmtheit erklären laſſen. Bei ſcheinbar völlig gleicher Arbeitsweiſe zeigt der Hefenſaft aus der gleichen Maſſe nicht unweſentliche Unterſchiede, namentlich im Angärungsvermögen und in der Empfindlichkeit gegen Zuſätze vom Charakter der freien Brenztraubenſäure. Mit den Unterſchieden im Eiweißgehalt laſſen ſich dieſe Schwankungen nicht erklären, wie Verfaſſer ausdrücklich feſtgeſtellt hat. Eine wichtige Rolle ſpielt offenbar ein wirklich wechſelnder Gehalt an Enzymen, wie an natürlichen Aktivatoren und Moderatoren, die bald ein günſtigſtes, bald ein weniger günſtiges „Milieu“ ſchaffen.

K. Über das Verhalten von Invertaſelöſung bei jahrelanger Aufbewahrung.

In feſtem Zuſtande haben bekanntlich viele Enzyme eine große Beſtändigkeit, während ihre Haltbarkeit in Löſungen begrenzt iſt. Verfaſſer konnte bereits früher über das Verhalten einer mehr als ein Jahr hindurch im Laboratorium aufbewahrten Invertaſelöſung (autolyſierten Hefe) berichten. Auch jetzt nach einer 800tägigen Aufbewahrung bei Zimmertemperatur war dieſe Invertaſelöſung noch wirkſam. W.

Über das Trocknen von Getreide auf der Darre

werden uns aus der Praxis nachſtehende Mitteilungen gemacht:

In der Wochenſchrift Nr. 37 wird über das Trocknen von Getreide auf der Darre berichtet. Ich möchte hierzu einige kleine Erfahrungen mitteilen. Ich habe im Jahre 1912, als das Getreide ſehr naß einkam, auf meiner Malzdarre viel getrocknet. Futtergetreide, wie Hafer, Bohnen uſw. trocknete ich auf der unteren Horde, weil es hierbei nicht darauf ankam, wenn ſich der Mehlkörper bräunte. Bei Malzgetreide iſt aber große Vorſicht nötig. Hierbei kann nur die obere Darrhorde benutzt werden. Ich hatte die Sache im Anfang nicht ſo genau genommen, bis die Mühle getrocknetes Getreide nicht mehr annehmen wollte. Der Müller, mit dem ich Rückſprache nahm, erklärte mir, daß Mahlgetreide, hauptſächlich Weizen, nicht zu trocken ſein dürfe, weil man ſonſt kein weißes Mehl erziele. Roggen iſt nicht ſo empfindlich. überhaupt will der Müller kein zu trockenes Getreide vermahlen. Früher netzte man ſogar das Getreide, wenn es draußen zu trocken geworden war, vor dem Vermahlen an. Ich habe mir die Sache nun ſo zurechtgelegt: In der Ernte haben wir eine Temperatur bis zu 40° C. und darüber. Dieſe Temperatur kann alſo auch auf einer gut ziehenden Darre nicht ſchaden. Ich benutzte dann zum Trocknen nur die obere Horde, unter der ich das Thermometer anbrachte. Wie lange das Getreide auf der Darre liegen muß, hängt von ſeinem Feuchtigkeitsgrad, von der Höhe der Schüttung, von dem Zug der Darre ab. Ich konnte alle 5—7 Stunden abräumen. Es gehört aber ein geſchickter Mann dazu, der Hände, Augen und Zähne zu gebrauchen verſteht; zweckmäßig iſt natürlich auch eine Waſſerbeſtimmung. Man muß auf den Schweiß achten, das fertig getrocknete Getreide muß leicht aus der Hand laufen, und das Korn muß ſich noch weichlich auseinanderbeißen laſſen, beim Einfahren in den Sack muß die Hand leicht unter das Getreide kommen. Mein Müller ſagte mir heute, daß der Weizen und Roggen ſich jetzt gut mahlen laſſe und nicht getrocknet werden ſolle; im Anfang konnte er ſeine Prozente nicht bekommen, was aber jetzt der Fall ſei. Für das Mahlgetreide iſt es am beſten, wenn es nicht zu reichlich auf Vorrat gedroſchen wird, ſondern wenn man es in der Scheune gut durchlüften und durchſchwitzen läßt. Nach meiner Anſicht kann es ſich in hieſiger Gegend (Hannover) nur um das Trocknen von Hafer handeln.

G. W. in A.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Carl Neuberg: Über das Weſen der natürlichen Bernſteinſäurebildung. I. Mitteilung. Die Bernſteinſäuregärung der α-Ketoglutarſäure.

Die zuckerfreie Gärung aller α-Ketoſäuren verläuft nach allen bisherigen Erfahrungen grundſätzlich in gleicher Weiſe: Unter der Wirkung der Hefenkarboxylaſe verlieren dieſe Subſtanzen Kohlenſäure, und es entſteht der Aldehyd der um ein Kohlenſtoffatom ärmeren Reihe: $R \cdot CO \cdot CO_2H = CO_2 + R \cdot COH$. Dieſer Aldehyd kann alsdann in mehr oder minder größerem Umfange weiter verändert werden, wobei in der Hauptſache durch die reduzierenden Agenzien der Hefe eine Hydrierung zum zugehörigen Alkohol erfolgt. Gelegentlich treten neben den genannten Produkten auch kleine Mengen Säuren auf, jedoch iſt ihre Bildung eine untergeordnete.

Dieſes Verhalten zeigen alle bisher geprüften aliphatiſchen α-Ketomonokarbonſäuren und auch die näher geprüfte Oxaleſſigſäure (Oxybernſteinſäure),

$$COOH \cdot CO \cdot CH_2 \cdot COOH.$$

Denn dieſe liefert unter Abſpaltung zweier Karboxylgruppen Azetaldehyd. Bei dem labilen Charakter der Oxaleſſigſäure muß es unentſchieden bleiben, ob nicht ihr Abbau bei der zuckerfreien Gärung über die Brenztraubenſäure führt, die durch Verluſt eines Moleküls Kohlenſäure daraus hervorgehen kann.

Es ſchien wichtig, für die Beurteilung der Karboxylaſewirkung eine weitere α-Ketodikarbonſäure zu unterſuchen, die beſtändiger als die Oxaleſſigſäure iſt und keine Neigung zum Verluſt eines Karboxyls zeigt. Verfaſſer wählte für dieſe Unterſuchung die α-Ketoglutarſäure, $COOH \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CO \cdot COOH$, die zugleich in derſelben Beziehung zur Glutaminſäure ſteht, wie die übrigen α-Ketoſäuren zu anderen Eiweißſpaltungsprodukten.

Schon früher haben C. Neuberg und Joh. Kerb angegeben, daß die α-Ketoglutarſäure der zuckerfreien Gärung fähig iſt. Die Gärungsprodukte ſind damals nicht unterſucht worden; ihre Aufklärung bildet einen Gegenſtand der vorliegenden Unterſuchung.

Vorverſuche zeigten dem Verfaſſer, daß die α-Ketoglutarſäure von verſchiedenen Hefen — ſowohl obergärigen wie untergärigen — ſowie von Hefemazerationsſaft in Gärung verſetzt wird. Am geeignetſten erwies ſich von lebenden Hefen die obergärige Hefe OM, ſowie die untergärige Hefe U; von Säften der Mazerationsſaft K und S.

Der Verlauf der Gärung iſt ein ſehr glatter. Er führt zur Kohlenſäure und zu einer zweiten Säure, der Bernſteinſäure:

$$COOH \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CO \cdot COOH \rightarrow COOH \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot COOH + CO_2.$$

Dabei wird hervorgehoben, daß hinſichtlich der Vollſtändigkeit der Reaktion die zuckerfreie Gärung der α-Ketoglutarſäure alle früheren Erfahrungen übertrifft. Denn es iſt gelungen, innerhalb drei Tagen 99,2 Prozent der Theorie zur Bernſteinſäure zu vergären.

Wie erſichtlich, weicht die zuckerfreie Gärung der α-Ketoglutarſäure von der entſprechenden Umſetzung anderer Vertreter dieſer Gruppe auch inſofern ab, als eine Säure und kein Aldehyd oder Alkohol neben der obligaten Kohlenſäure gebildet wird. In dieſer Beziehung verhält ſich die α-Ketoglutarſäure alſo genau wie die Glutaminſäure, $COOH \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CHNH_2 \cdot COOH$, die bei ihrer Zerlegung durch arbeitende Hefe in Gegenwart von Zucker nach F. Ehrlich gleichfalls in Bernſteinſäure übergeht. In dieſem Umſtande muß man wohl ein Argument zugunſten der Anſchauung erblicken, daß bei der erwähnten Glutaminſäure-Umwandlung die α-Ketoglutarſäure eine Zwiſchenſtufe darſtellt.

Zum Unterſchiede von der Bildung der Glutaminſäure, die nur in Gegenwart von lebender und gärender Hefe gelingt, entſteht die Bernſteinſäure aus α-Ketoglutarſäure unter der Wirkung der Karboxylaſe, ohne daß die Hefe lebt oder Zucker vergärt. Durch dieſe zuckerfreie Gärung der α-Ketoglutarſäure iſt zum erſtenmal Bernſteinſäure durch rein enzymatiſchen Abbau erhalten worden. Dieſe Umwandlung der α-Ketoglutarſäure kommt im Gegenſatz zu allen anderen Gärungen der α-Ketoſäuren, die ſich als Dekarboxylierungen mit ev. anſchließender Reduktion darſtellen, auf eine Oxydationsgärung heraus. Der glatte Verlauf und die faſt theoretiſche Ausbeute an Bernſteinſäure ſchließen es völlig aus, daß die genannte Säure nach dem Schema der Cannizzaroſchen Reaktion etwa aus intermediär gebildeter Aldehydpropionſäure, $COOH \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot COH$, hervorgeht. Es muß der Gegenſtand weiterer Unterſuchungen bleiben, ob dieſe Aldehydopropionſäure als Zwiſchenſtufe auftritt, ob ſie gegebenenfalls einfach durch den Luftſauerſtoff oder, was wahrſcheinlicher wäre, durch Oxydaſen zur Bernſteinſäure oxydiert wird, oder durch Entziehung von Sauerſtoff aus anderen Stoffen des Hefezellinhalts die gedachte Umwandlung erfährt.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1915, 71, 225.)

W.

9. Oktober 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 41.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Das alte und das neue Kühlſchiff. S. 341.
Die im Juni, Juli und Auguſt 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze. S. 343.
Ueber das „Volutin“ oder die „metachromatiſchen Körperchen“ in der Hefezelle. S. 345.
Ueber die Konzentration des genoſſenen Alkohols in Blut und Harn unter verſchiedenen Umſtänden. S. 347.
Ueber heurige Gerſten aus der Provinz Sachſen und Thüringen. S. 348.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 348.
Patent-Angelegenheiten. S. 348.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das alte und das neue Kühlſchiff.

Von **F. Schönfeld.**

Wie viele Induſtrieanlagen, ſo haben auch die Brauereianlagen ihre vielfach weithin ſichtbaren Wahrzeichen. Hochragende Kamine mit den eigenartigen, drehbaren Hauben deuten für jeden Kundigen von weither ſchon auf einen mit Mälzerei verbundenen Brauereibetrieb. In neuerer Zeit geſellen ſich auch zu dieſen Kennzeichen hochragende Türme, meiſt in wuchtigen Maſſen ohne Spitzen aufgeführt, welche weit über die Gebäudegruppe hinaus in die Lüfte emporragen. Ein ſolcher Turm birgt gewöhnlich unten die Lagerkeller, darüber die Gärkeller, an die ſich nach oben der Kühlapparatenraum anſchließt, während das oberſte Stock durch den Kühlſchiffraum ausgefüllt wird. Dieſe Anordnung iſt die zweckmäßigſte, da ſie es ermöglicht, das Bier auf ſeinem Werdegang in natürlichem Gefälle ohne Verwendung von Pumpen auf kürzeſtem Wege von Station zu Station weiterzuleiten, bis es die verſchiedenen, zu ſeiner Fertigſtellung unentbehrlichen Stadien in den verſchiedenen, den jeweiligen Zwecken entſprechend eingerichteten Räumen, durchlaufen hat, ehe es in den Verkehr als trinkreifes Bier gelangen kann.

Mehr und mehr ſieht man jetzt ſolche himmelanſtrebende, turmartige Bauwerke in den Brauereien entſtehen, die, da ſie ſich unter Umſtänden bis über 40 m hoch erheben, weithin ſichtbar Zeugnis ablegen von dem fortſchrittlichen und neuzeitlichen Geiſt, der das Gewerbe durchdringt und in kühnen und ſtolzen Bauwerken die machtvolle Stellung zum Ausdruck bringen will, welche der Brauinduſtrie in ihrer hervorragenden wirtſchaftlichen Bedeutung zukommt.

Das Kühlſchiff gehört unter das Dach. So war es zu alter Zeit, ſo iſt es auch noch zur Jetztzeit. Es duldet keinen Raum über ſich, da für die ſtarke Wraſenmenge der kochend heißen Würze möglichſt kurzwegige und weite Abzugsöffnungen nach außen benötigt werden, die ſich nur in dem über dem Raum ſich befindenden Dach in der erforderlichen Kürze und Weite ſchaffen laſſen. Der Kühlſchiffraum muß hoch und frei ſtehen, um möglichſt freien Luftzutritt zu geſtatten. Die Anordnung in größerer Höhe über dem Erdboden iſt auch aus dem Grunde vorteilhaft, weil die Luft nach oben zu reiner und keimfreier wird, ſo daß damit die Gefahr der Infizierung für die auf dem Kühlſchiff ſtehende Würze durch die Keime der Luft eine erhebliche Einſchränkung erfährt.

An den techniſchen Verbeſſerungen, welche ſich in den Brauereien von Jahr zu Jahr in immer ſteigenderem Maße vollziehen, hat der Kühlſchiffraum im allgemeinen nicht den ihm gebührenden Anteil genommen. Er iſt, wie das leider noch in recht vielen Betrieben wahrnehmbar iſt, nicht der liebvollen Pflege teilhaftig geworden iſt, wie ſie ſich auf andere Einrichtungen erſtreckt hat. Wohl ſieht man ſchöne Sudhäuſer, zweckmäßige Gär- und Lagerkeller, prachtvolle Maſchinenhäuſer, aber vielfach noch gänzlich unzureichende, in ihrer Anlage veraltete und in techniſcher Hinſicht völlig unzulängliche, ja verwerfliche Kühlſchiffräume.

Das Kühlſchiff ſollte vor allem auf einem feſten, am zweckmäßigſten aus Zement hergeſtellten Fußboden errichtet ſein. Aber ſtatt deſſen findet man oft einen Fußboden aus Dielenbelag, welcher auf gemauerten oder gar hölzernen Pfeilern das Kühlſchiff trägt, oder es zieht ſich um das Schiff ein hölzerner Gang. Ja nicht ſelten iſt es (bei mancher Kleinbrauerei) in den hölzernen Fußboden direkt eingelaſſen, und zwar derart, daß zwiſchen Schiff und Boden keine Dichtung hergeſtellt iſt, ſo daß beim Reinigen Staub und Waſſer in den darunter befindlichen Raum gelangen. Da ſteht aber gerade der Kühlapparat, dem natürlich ſolche Behandlung abſolut nicht zuträglich iſt und zugemutet werden ſollte.

Auch der Abſchluß des Kühlſchiffraumes nach oben iſt oft genug mangelhaft und unſachgemäß. Die alte Bauart bedient ſich des mit Ziegeln bedeckten Spitzdaches, welches auf hölzernen, im Raum freiſtehenden Trägern ruht und in den ſchräg abfallenden Dachſeiten große Luken zum Abzug des Wraſens trägt. Weder dieſe Träger, noch die vielen den Ziegeln als Unterlage dienenden Holzſparren laſſen ſich aber ſo ſtaubfrei und ſauber halten, wie es gerade für einen Raum erforderlich wird, in welchem das Kühlſchiff Aufſtellung gefunden hat. Auch das Ziegeldach iſt nicht immer dicht zu halten, und es gibt Stellen genug in demſelben, durch welche Wind und Wetter gar zu leicht Staub und Regen hinzuführen, die ſelbſtverſtändlich für die Würze keine angenehme Zugabe bedeuten.

Nicht minder gefährlich ſind die aus Holz hergeſtellten Jalouſien der ſeitlich an den Wänden angebrachten Öffnungen. Sie näſſen durch Regen von außen und durch Wraſen von innen, und halten die mit dem Staub der Straße und des Hofes zugeführten Keime feſt, bis ſie nach erfolgter Trocknung der Wind lockert und auf das Kühlſchiff treibt. So ſtellen ſie böſe Keimträger dar, die ſtändig Infektionsherde für die Würze abgeben; abgeſehen davon, daß durch die Jalouſien, mögen ſie nun geöffnet oder geſchloſſen ſein, eine Unzahl von Keimen aus der Umgebung durch die Winde zugetragen werden. Die geſchloſſenen Jalouſien geben bekanntlich durchaus keine Sicherheit gegen den Abſchluß von Luftkeimen, da ſie niemals dicht ſchließen, ſondern noch Öffnungen und Riſſe genug beſitzen, durch welche der Windzug hindurchſtreichen kann. Wenn mancher Praktiker aber meint und ſich dadurch in Sicherheit zu wiegen glaubt, er könne ſich durch eine Luftinfektion durch das Schließen der Jalouſien nach der Windſeite ausreichend ſchützen, ſo iſt das nur ein ſchwacher Troſt, da eine wirkſame Abhilfe davon kaum zu erwarten iſt.

Es iſt fraglos, daß unter ſolcher Geſtalt und unter ſolchen Umſtänden die auf dem Kühlſchiff ruhende Würze erheblichen Infektionsgefahren preisgegeben iſt. Dieſen Gefahren kann man allerdings teilweiſe dadurch begegnen, daß man die Würze auf dem Kühlſchiff nur ſo lange beläßt, als es gerade erforderlich iſt, um die Trubbeſtandteile zum Abſetzen zu bringen. Das erfolgt bekanntlich verhältnismäßig ſchnell und vollzieht ſich ſchon nach etwa einer halben bis einer Stunde. Wird dann die Würze vom Kühlſchiff abgezogen, ſo iſt ſie noch heiß genug, um etwa hinzutretende Keime nicht zur Entwicklung kommen zu laſſen. Überdies wehrt ſich die heiße Würze dadurch gegen den Zutritt von Luftkeimen, daß der von ihr ausgeſchickte Wraſen die Keime ſchon niederſchlägt, ehe ſie das Kühlſchiff erreichen. Dieſe Vorſicht, welche ſchon frühzeitig von den Brauereien erkannt worden iſt, wird darum auch in vielen, ja wohl in den allermeiſten Fällen angewendet. Ihr iſt es auch zu danken, wenn die Benutzung des Kühlſchiffes ſelbſt in weniger gut eingerichteten Betrieben immerhin noch die Herſtellung haltbarer Biere zuläßt.

Die erheblichen Gefährdungen der auf dem Kühlſchiff ruhenden Würze durch die Keime der Luft waren es auch, welche vor einer Reihe von Jahren eine Bewegung auslöſten, welche darauf abzielte, das Kühlſchiff als eine überhaupt unzeitgemäße, mehr Schaden als Nutzen ſtiftende Anlage zu beſeitigen und es durch den Setzbottich zu erſetzen. Lange hielt der Streit über Nachteile und Vorteile, über Schaden und Nutzen des Kühlſchiffes an. Die Zahl der Anhänger war beſonders groß unter den Praktikern. Die Widerſtreiter ſetzten ſich anfänglich hauptſächlich aus Vertretern der wiſſenſchaftlichen Richtung zuſammen. Auf ihre Seite traten aber auch bald ſehr viele und bedeutende Vertreter der Praxis. Die Anhänger des Kühlſchiffes konnten für ſich und ihren Standpunkt die Tatſachen ins Feld führen, daß es ihnen trotz der nicht beſtreitbaren Zuführung von Luftkeimen möglich war, Bier herzuſtellen von einer Haltbarkeit, welche allen Anforderungen genügte, ja ſich unter Umſtänden nicht mehr ſteigern ließ. Ihre Anſicht, daß danach die Infizierung im allgemeinen von keiner ſo nachhaltigen und nachteiligen Bedeutung ſei, wie von wiſſenſchaftlicher Seite angenommen wurde, mußte dadurch ſtarke Stütze erfahren.

Die Zuführung von erheblichen Mengen von Keimen aus der Luft iſt nun aber zweifelsfrei durch Unterſuchungen an wer weiß wie vielen Brauſtätten erbracht, und damit die Tatſache erhärtet, daß die im ſterilen Zuſtand auf das Kühlſchiff gebrachte Würze ſich hier mit Keimen in großer Zahl beladen kann und in der Tat auch beladet. Wenn trotzdem in ſo vielen Fällen Gärung, Hefe und Bier eine Schädigung durch dieſe Infektionskeime nicht erleidet, ſo bleibt nur die Auslegung übrig, daß die der Würze auf dem Kühlſchiff zugeführten Keime keine Gelegenheit gefunden haben, ſich ſo zu entwickeln, daß ſie nachteilig und ſchädlich werden, oder aber, daß eine Entwicklung überhaupt durch beſtimmte Umſtände verhindert oder doch wenigſtens ſtark hintenan gehalten wurde und wird. Die Richtigkeit dieſer Beobachtung zugegeben, und ſie kann auf Grund der mannigfachen praktiſchen Feſtſtellungen nicht beſtritten werden, ſo bleibt doch andererſeits auch die Tatſache beſtehen, daß gerade erhebliche Infektionskalamitäten in den Brauereien auf das Kühlſchiff bzw. die auf dem Kühlſchiff entſtandene Infektion zurückzuführen ſind. Und dieſe Frage iſt keineswegs mehr ſtrittig, daß bei der Kühlſchiffwürze ſelbſt bei weiteſtgehendem Schutz gegen die Winde durch Schließen der Jalouſien ein Hinzutreten ſchädlicher Luftkeime in hohem Maße vorkommen kann und auch vorkommt. Erwünſcht kann das aber für keinen Brauereibetrieb ſein. Jeder Betriebsleiter muß auf alle Fälle danach trachten, wo es auch ſei in ſeinem weitläufigen Betriebe, ein Hinzutreten von ſchädlichen Keimen nach Möglichkeit zu unterbinden und ſein Bier zu ſchützen. Das frühzeitige Ablaſſen der heißen Würze iſt ein ſolches vortrefflich wirkendes Schutzmittel, immer hin kein völlig ſicheres, denn wie die vielfachen biologiſchen Unterſuchungen ergeben, finden ſich namentlich in den Geläger- und Trubreſten auf dem Kühlſchiff immer noch Keime genug. Vorſichtige Praktiker bringen deshalb auch in Erkennung dieſes Umſtandes die Trubwürze in beſondere Gärbottiche, damit die Infektion iſoliert bleibt und ſie ſich ihr Bier und ihre Hefe nicht durch Vermiſchung damit verunreinigen.

Die Anhänger des Kühlſchiffes ſtützen ihre Sache aber auch noch durch ein anderes Moment. Sie führen an, daß durch die Kühlſchiffbenutzung und durch die damit in Zuſammenhang ſtehende weitgehende Abſonderung von Trub in grobflockiger Form ein ausgezeichnetes Mittel zur Klärung der Würze und zur Zurückhaltung von Suspenſionen gegeben iſt, welches für die Gärung ſowie für das Gärungsbild und für die Reinhaltung der Hefe bezüglich ſubſtanzieller Beimengungen von großem Wert iſt. Es läßt ſich auf dieſe Weiſe viel leichter eine weiße Saat- und Stellhefe gewinnen, die nur mit kleinen Teilen von im Laufe der Gärung ſich dunkel färbendem Trub vermengt iſt.

Das Gärungsbild wird aber auch kräftiger, die Kräuſenentwicklung ſtärker, üppiger und voller, als wenn die Würze in einem Setzbottich ſich abgekühlt hätte. Der Einfluß, welcher beim Verweilen der Würze in dünner Schicht, wenn es auch nur für kurze Zeit geſchieht, in bezug auf chemiſche und phyſikaliſche Vorgänge ausgeübt wird, muß danach ein nicht zu unterſchätzender, für viele Praktiker erheblich ins Gewicht fallender ſein. Bekanntlich beſteht dieſer Einfluß einesteils darin, daß die heiße Würze in großen Mengen Sauerſtoff abſorbiert, ihn ſowohl chemiſch als auch mechaniſch bindet. Die Hefe, welche für ihr Wachstum Sauerſtoff in großen Mengen benötigt, findet ihn daher in ausreichendem Maße vor und kann ihre Wachstumskraft und Gärwirkung in lebhafter Form durch Bildung kräftiger Kräuſen und weitgehende Vergärung betätigen. Die Sauerſtoffaufnahme auf dem Kühlſchiff ſtellt ſomit eine Kraftquelle dar, welche gewöhnlich bei einer Würze, die im Setzbottich geſtanden hat, nicht in dem Maße vorhanden iſt, da in hoher Schicht und ſelbſt bei ſtarker mechaniſcher Luftzufuhr die Würze bei weitem nicht in allen ihren kleinen und kleinſten Teilchen mit dem Sauerſtoff in Berührung kommen kann.

Außerdem iſt die Art der Abſonderung der beim Kochen in der Hopfenpfanne koagulierten Eiweißteile, der nicht in Löſung gegangenen Beſtandteile von Hopfenharzen, ſowie an durch Umſetzung gebildeten Eiweißgerbſtoffverbindungen eine weſentlich andere, in einer dünnen Lage, wie ſie beim Kühlſchiff gegeben iſt. Nicht nur werden die Suspenſionen auf dem Kühlſchiff flockiger, maſſiger, voluminöſer, ſondern durch ihre voluminöſe Form ſind ſie auch wieder in der Lage, die unendlich vielen feinverteilten Trubſubſtanzen, welche an ſich einer ſelbſtändigen Maſſenvereinigung nicht fähig ſind, zu umſchließen und zu Boden zu reißen. So gelangt eine Kühlſchiffwürze in klarerem Zuſtand in den Gärbotich, als reine Setzbottichwürze. Die Trubbeſtandteile ſind aber wieder nicht ohne Einfluß auf das Hefenwachstum. Teils ſetzen ſie ſich aus ſolchen zuſammen, welche an ſich indifferent die Hefezelle reizen und zu höherer Vermehrungsfähigkeit antreiben. Andererſeits können es aber Stoffe ſein, welche eine Art Hemm- und Giftwirkung auf die Zelle ausüben und dieſe in ihrem Wachstumsbeſtreben und Gärvermögen zurückhalten.

Eine behinderte Hefe vermag aber auch weniger von den durch die Gärung notwendigerweiſe abzuſondernden rohen Geſchmacksſtoffen auszuſcheiden, als eine ſehr gär- und wachstumskräftige. Das Bier wird ſomit unfeiner, wenn ihm durch die Gärung dieſe Fremdſtoffe nicht genommen ſind, und es muß ſomit ohne weiteres einleuchten, daß von klareren Würzen reiner ſchmeckende Biere gewonnen werden als von trüberen.

Kühlſchiff und Setzbottich ſind zwei in ihren Wirkungen nicht ganz gleiche Einrichtungen. Vorteile und Nachteile ſind hüben und drüben.

Für die Abwägung derſelben gegen- und untereinander hat man ſich klar zu werden über die rein techniſchen, die ökonomiſchen, die biologiſchen und die gärungstechniſchen bzw. phyſiologiſchen Geſichtspunkte.

1. Beim Kühlſchiff vollzieht ſich die Kühlung und Belüftung auf natürlichem Wege durch die hinzutretende Außenluft. Sie iſt darum zuverläſſiger Regulierbarkeit entzogen. Beim Setzbottich, ſofern er künſtliche Kühlungs- und Lüftungsanlage beſitzt, iſt dagegen genaue Regulierung durchführbar.

Die Würze auf dem Kühlſchiff iſt der Gefahr der Verunreinigung durch Staub, Ruß, der Übertragung von üblen Geruchsſtoffen aus der Nachbarſchaft uſw. ausgeſetzt. Das entfällt bei geſchloſſenen Setzbottichen. Um ſolchen Einwirkungen nach Lage der Dinge möglichſt auszuweichen, muß daher das Kühlſchiff an einem angemeſſenen Platz innerhalb des Brauereigrundſtückes aufgeſtellt werden und, falls ein ſolcher nicht vorhanden iſt, das Kühlſchiff durch Setzbottich erſetzt werden.

2. Vom ökonomiſchen Standpunkt betrachtet, bietet das Arbeiten mit Kühlſchiff größere Vorteile, denn Lüftung und Kühlung vollziehen ſich in einfachſter Weiſe durch den ſelbſtändigen Zutritt der Luft, ſo daß ein Koſtenaufwand hierfür entfällt. In Verbindung damit ſteht zugleich der weitere Vorteil, welcher allerdings nur bei ſtarken Würzen praktiſche Bedeutung erhält, daß infolge der ſtarken Verdunſtung von Waſſer die Würze im Sudhaus entſprechend weniger ſtark eingekocht zu werden braucht, was eine, wenn auch nicht gerade erhebliche, ſo doch zahlenmäßig zu erfaſſende Kohlenerſparnis bedeutet.

3. In biologiſcher Hinſicht gewährt das Kühlſchiff nicht die gleiche Sicherheit als der Setzbottich. Abhängig von der Lage, dem baulichen Zuſtand des Raumes und der Umgebung kann dieſe Sicherheit mehr oder weniger ſtark in Frage geſtellt werden. Nicht immer iſt es angängig und möglich, ſich erfolgreich gegen Infektion von außen her zu ſchützen, zumal wenn die Ungunſt der baulichen und Lageverhältniſſe eine Gegenwehr vereitelt.

4. Gärungsphyſiologiſch iſt ein Unterſchied zwiſchen Kühlſchiffwürze und Setzbottichwürze, wenn nicht immer in auffälliger, ſo doch allermeiſt in einer für den Praktiker erkennbaren Weiſe zugunſten des Kühlſchiffes zu beobachten.

5. Die örtlichen Verhältniſſe ſprechen weſentlich bei der Entſcheidung über die Wahl der Anlage, ob Kühlſchiff oder Setzbottich, mit.

Die von erfahrenen und ſorgſam beobachtenden Praktikern gemachten günſtigen Beobachtung und Erfahrungen waren es, welche ſie in Verbindung mit der Erkennung, daß die Furcht vor der Infektionsgefahr vielfach eine übertriebene ſei, an dem Gedanken feſthalten ließen, daß das Kühlſchiff keineswegs eine veraltete Einrichtung ſei, ſondern daß ihm eine wichtige und nutzbringende, ja nicht gut entbehrliche Aufgabe zukomme. Ich kann mich dieſer Auffaſſung voll anſchließen. Selbſtverſtändlich müſſen aber in bezug auf bauliche Anordnung und techniſche Arbeitsmethoden alle die Bedingungen erfüllt werden, welche gegeben ſein müſſen, um ein einwandfreies Arbeiten unter möglichſter Verhinderung der Keimzuführung durch die Luft zu geſtatten. Dieſe Erkennung führte denn dazu, dem Kühlſchiffraum und dem Kühlſchiffgebäude bei Neubauten der jüngſten Zeit eine Form und Ausſtattung zu geben, welche weſentlich anders geſtaltet iſt als bei der althergebrachten und übernommenen Bauart. Da durfte kein Holzbodenbelag oder Gang aus Holz mehr gewählt werden. Da dürfen auch die Holzjalouſien nicht mehr Verwendung finden, und da darf vor allem das freiſtehende Dach mit ſeinen Holzträgern und Holzſparren, ſeinen Ziegeln und ſeitlichen Luken nicht mehr Platz haben. Es mußte alles vermieden werden, was Anſammelung von Staub ermöglicht und die Reinhaltung und Desinfektion undurchführbar macht. Die natürliche Belüftung wurde erſetzt durch die künſtliche, und ſtatt der mit Keimen überladenen Außenluft mußte keimfrei gemachte Luft mechaniſch hinzugeführt werden. Die Jalouſien wurden damit entbehrlich und an Stelle derſelben treten hohe, weite, lichte Fenſter, regelrechte, mit Scheiben verſehene Fenſter, welche nach Bedarf geöffnet oder verſchloſſen werden können. Das Dach wird unterfangen durch eine kuppelartig ſich dehnende Wölbung aus glattem feſtem, fugenfreiem Zement, welcher mit einer waſſerundurchläſſigen Glaſurfarbe angeſtrichen iſt. So ſetzt ſich weder Staub noch Schmutz, Keimneſter und Keimherde werden unmöglich. Der entſtehende Wraſen, welcher nicht Gelegenheit hat, durch die mächtigen Abzugsöffnungen abzuſtrömen, ſchlägt ſich an den Wölbungen und Wandungen nieder und wird in beſonderen, rings um die Wände herumgeführten Ableitungsrohren fortgeleitet. Der ganze Raum iſt von unten bis oben blitzſauber zu halten.

Solchergeſtalt iſt der Kühlſchiffraum gleichermaßen ein großer, geſchloſſener Behälter, in welchem die Würze geſchützt vor der Infizierung durch Außenluft zum Abſetzen der von ihr mitgeführten Trubbeſtandteile und zur Abkühlung belaſſen werden kann. Alle Nachteile der alten Kühlſchiffeinrichtung ſind damit vermieden, ihre Vorteile aber in erhöhtem Maße zur Geltung gebracht. Einrichtungen wie eben geſchildert finden ſich ſchon in verſchiedenen Brauereien. Hoch oben, im höchſten Stock des wuchtigen Turmes, über alle Gebäude hinwegragend, ſind ſie untergebracht. Es ſind muſtergültige Anlagen, welche den ſtrengſten biologiſchen Anforderungen Genüge leiſten, ſo daß gegenüber ſolchen Ausführungen des Kühlſchiffes ein ablehnender Standpunkt in biologiſcher Hinſicht keine Berechtigung mehr hat. Man kann nur wünſchen, daß ſie weitverbreitete Nachahmung finden.

Die im Juni, Juli und Auguſt 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze.

Von E. Biſchkopff.

Im Juni, Juli und Auguſt 1915 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 208 Gerſtenmalze, 2 Karamelmalze und 2 Weizenmalze unterſucht.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus. Der Farbe nach waren 12 Malze (6,1 pCt.) für hellgelbe Biere, 127 (64,5 pCt.) für gelbe, 42 (21,3 pCt.) für goldgelbe, 12 (6,1 pCt.) für braungelbe und 4 (2,0 pCt.) für braune Biere geeignet.

II. Waſſer- und Extraktgehalt. Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 197 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 65 (33,0 pCt.), nur im Schrot bei 17 (18,6 pCt.) und nur im Mehl (ſogenannte Handelsanalyſe) bei 115 (58,4 pCt.) der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben ausgeführt.

Von den übrigen 11 Gerſtenmalzen wurden 3 nur auf Waſſergehalt unterſucht., und 8 auf dem Steineckerſieb ſortiert.

Tabelle I.

Juni, Juli, Auguſt 1915.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
12	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	6,27	77,6	79,2
	Niedrigſt . .	5,00	75,9	78,6
	Höchſt . . .	8,29	80,4	81,1
127	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	5,90	76,7	78,9
	Niedrigſt . .	3,81	72,6	74,2
	Höchſt . . .	10,70	79,3	80,8
42	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	5,90	75,6	77,7
	Niedrigſt . .	2,39	69,7	72,9
	Höchſt . . .	10,84	79,6	80,7
12	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	6,84	73,4	74,9
	Niedrigſt . .	3,84	69,2	70,9
	Höchſt . . .	11,00	77,4	78,5
	Braune Biere, Typus über 100			
4	Mittel . . .	5,37	75,0	77,9
	Niedrigſt . .	3,40	73,8	77,9
	Höchſt . . .	7,43	75,1	77,9

In den folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 60), nach der Höhe des Extraktgehaltes in Mehltrockenſubſtanz bzw. des Waſſergehaltes geordnet, zuſammengeſtellt, da dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- bzw. Waſſergehalt der hellen Malze ein anſchaulicheres Bild geben als die reinen Mittelwerte.

Tabelle Ia.

Juni, Juli, Auguſt 1915.

Waſſergehalt der hellen Malze.							
unter 4 pCt.		4,0 bis 4,5 pCt.		4,6 bis 5,0 pCt.		über 5 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
9	4,5	15	7,6	17	8,6	156	79,3

Tabelle Ib.

Juni, Juli, Auguſt 1915.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz der hellen Malze.									
unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt.		über 81 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
41	24,4	30	17,9	59	35,1	37	22,0	1	0,6

In den nachſtehenden Tabellen II und III ſind die extraktreichſten (II) bzw. extraktärmſten (III) Malze der Berichtsmonate, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

2 Malzproben ſind wegen des ungewöhnlich hohen Gehaltes an Ausputzgerſte mit 4,9 bzw. 17,9 pCt. bemerkenswert.

III. Auflöſung. Der Gehalt an harten ganz- und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten ganz- und halbglaſige Körner:

	Auflöſung pCt.
bis 3 pCt. (fein)	0,5
4—7 „ (gut)	29,4
8—12 „ (befriedigend)	61,1
13—17 „ (mittel)	5,8
18—22 „ (mäßig)	2,1
über 22 „ (gering)	1,1

Mit Hilfe des Diaphanoſkopes konnte in vielen Fällen eine zu ſtarke Spitzenglaſigkeit feſtgeſtellt werden.

IV. Verzuckerungszeit. Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten, in keinem Falle jedoch über 20 Minuten.

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen. Auf Grund ausführlicher Analyſen von 44 Malzen konnte die Qualität bei 0 pCt. als fein, bei 24,4 pCt. als gut, bei 0,1 pCt. als noch gut, bei 24,4 pCt. als befriedigend, bei 42,2 pCt. als mittel, bei 12,2 pCt. als mäßig, bei 26,8 pCt. als gering bezeichnet werden.

Tabelle II.

Extraktreichſte Malze.

Juni/Auguſt 1915.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit	
	½ bis ⅔	¾	1/1	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
23	—	—	—	—	—	5,64	—	79,9
24	—	—	—	—	—	6,46	80,4	81,1
25	—	—	—	—	—	5,23	—	79,9
25	—	—	—	—	—	5,70	—	80,0
26	—	—	—	—	—	6,64	—	79,9
26	—	—	—	—	—	6,51	—	80,1
27	—	—	-	—	—	5,92	—	79,9
27	—	—	—	—	—	5,90	—	80,1
27	—	—	—	—	—	5,70	—	80,3
27	—	—	—	—	—	6,10	—	80,3
27	—	—	—	—	—	5,50	—	80,5
27	—	—	—	—	—	4,28	—	80,6
28	—	—	—	—	—	5,32	—	79,7
28	—	—	—	—	—	5,30	—	79,8
28	—	—	-	—	—	5,46	—	79,9
28	—	—	—	—	—	5,87	—	79,9
28	—	—	—	—	—	4,38	—	80,0
28	—	—	-	—	—	5,41	--	80,0
28	—	—	—	—	—	5,15	—	80,1
28	—	—	—	—	—	5,40	—	80,1
28	—	—	—	—	—	5,62	—	80,1
28	—	—	—	—	—	5,66	—	80,1
28	—	—	—	—	—	4,39	—	80,2
28	20	80	—	1	2	5,61	79,2	80,2
28	—	—	—	—	—	5,77	—	80,2
28	—	—	—	—	—	5,28	—	80,3
28	—	—	—	—	—	5,62	—	80,3
28	35	60	5	1	3	5,94	79,3	80,3
28	25	65	10	3	4	4,98	78,8	80,4
28	—	—	—	—	—	5,09	—	80,4
28	—	—	—	—	—	6,04	—	80,4
28	—	—	—	—	—	6,12	—	80,4
28	—	—	—	—	—	5,54	—	80,5
28	—	—	—	—	—	4,42	—	80,6
28	—	—	—	—	—	4,68	—	80,7
28	—	—	—	—	—	4,42	—	80,8
28	—	—	—	—	—	4,83	—	80,8
28	—	—	—	—	—	5,14	79,8	—
28	—	—	—	—	—	5,26	80,0	—
29	—	—	—	—	—	6,03	—	80,0
29	—	—	—	—	—	4,59	—	80,1
29	—	—	—	—	—	5,50	—	80,2
29	—	—	—	—	—	4,35	—	80,4
32	—	—	—	—	—	5,33	—	80,5
34	—	—	—	—	—	3,86	79,2	79,9
51	—	—	—	—	—	2,40	79,6	80,7
55	—	—	—	—	—	2,46	78,2	79,3

VI. Der Eiweißgehalt lag bei den darauf unterſuchten Proben zwiſchen 10 und 11 pCt.

Tabelle III.

Extraktarme Malze.

Juni/Auguſt 1915.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit	
	½ bis ⅔	¾	1/1	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
27	—	—	—	—	—	10,35	73,7	77,3
28	—	—	—	—	—	9,73	75,1	—
29	60	40	—	5	6	6,38	74,7	76,5
29	20	70	10	4	4	7,26	74,5	77,3
30	—	—	-	—	—	5,65	—	74,2
30	25	65	10	5	5	5,67	74,9	75,7
31	—	—	—	—	—	8,16	73,7	76,5
32	—	—	—	—	—	5,90	73,6	74,2
32	—	—	—	—	—	7,00	—	74,4
33	50	50	—	10	8	10,65	72,6	76,7
33	—	—	—	—	—	6,74	75,8	—
35	35	65	—	7	8	5,52	73,9	75,9
37	15	75	10	5	5	7,00	—	76,3
38	20	70	10	6	6	6,60	70,6	72,9
39	20	70	10	10	8	8,64	71,9	74,0
40	—	—	—	—	—	10,77	72,4	—
46	25	65	10	3	4	9,15	73,6	75,1
49	20	70	10	5	6	7,88	73,2	76,1
50	25	65	10	7	7	6,11	69,7	73,5
50	—	—	—	—	—	7,56	73,4	—
61	15	75	10	11	12	8,58	69,9	71,7
62	35	65	—	11	13	8,42	69,2	71,1
64	—	—	—	—	—	10,96	73,6	—
66	35	55	10	15	9	7,75	69,2	70,9
89	—	—	—	—	—	6,74	—	74,4
94	20	70	10	5	5	5,49	73,6	75,5
121	—	—	—	—	—	3,42	75,1	—
134	—	—	—	—	—	7,40	73,8	—
135	—	—	—	—	—	4,71	74,6	—

VII. Die 8 zur Sortierung eingeſandten Malze zeigten zum Teil ein recht ſchlechtes Ergebnis, wie aus der nachſtehenden Zuſammenſtellung erſichtlich:

	%	%	%	%	%	%	%	%
1. Sieb	40,6	42,4	11,8	45,9	41,5	29,2	42,0	48,4
2. Sieb	41,8	38,4	37,6	40,2	44,4	42,5	46,6	41,5
3. Sieb	13,9	14,7	23,2	11,1	12,0	22,3	10,3	9,1
4. Sieb	3,7	4,5	27,4	2,8	2,1	6,0	1,1	1,0

VIII. Karamelmalze. Unterſucht wurden 2 Proben. Die eine derſelben war bei ausreichender Karameliſation (ca. 70 pCt.) nicht zu beanſtanden, die andere war dagegen mit nur 30—35 pCt. richtig karameliſierter Körner als minderwertig zu bezeichnen.

B. Weizenmalze.

In den Berichtsmonaten gelangten zwei Weizenmalze zur Unterſuchung. Der Waſſergehalt betrug 5,8 bzw. 7,3 pCt., der Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz 83,0 bzw. 81,5 pCt. Die Qualität war bei dem erſteren, welches ziemlich ſtark von lebenden Kornkäfern befallen war, als „noch gut“, bei dem zweiten nur als „mittel“ bezeichnet worden.

Über das „Volutin“ oder die „metachromatiſchen Körperchen“ in der Hefezelle.

(Mitteilung aus dem techniſchwiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu Berlin.)

Von **W. Henneberg.**

(Mit Abbildungen.)

(Fortſetzung.)

Ohne Färbung des Volutins läßt ſich natürlich faſt nichts über ſein Verhalten bei der Triebkraftbeſtimmung feſtſtellen. Man ſieht nur, daß die Vakuolkörper — wo das Volutin in dieſer Form (z. B. Weißbierhefe) vorhanden iſt — bald unſichtbar werden, und daß in vielen Fällen (z. B. bei untergäriger Bierhefe) die Vakuolen ſich zerklüften und vermehren. Bei den Preßhefen (Abb. 8) bleibt meiſtens die große Vakuole zunächſt erhalten. Wie wir ſehen werden, iſt dies von Einfluß auf die Volutinverteilung.

Ferner ſieht man, daß etwa von der zweiten Stunde ab (Abb. 7 u—x) die Zelle Glykogen aufſpeichert, und zwar allmählich in ſolcher Menge, daß der ganze übrige Zellinhalt eine Zuſammendrängung erfährt (3—24 Stunden).

Bei den Unterſuchungen über das Verhalten des Volutins zu den verſchiedenen Zeiten der Zuckervergärung war beſonders die Art der Verteilung, ferner die Zunahme bzw. Abnahme und ſchließlich das Auftreten der kleinſten Volutintröpfchen zu beachten. Eine wichtige Frage war, ob dieſe Beobachtungen irgendwie mit den Triebkraftergebniſſen in Zuſammenhang zu bringen waren. Wir werden im folgenden zu ſchildern haben, daß tatſächlich Triebkraft und Volutinmenge in Zuſammenhang ſtehen (z. B. Abb. 8, links [e, f, i, k, n, o, r, s] Zellen mit ſchlechter, rechts [g, h, l, m, p, q, t, u] Zellen mit ſehr guter Triebkraft).

Eine größere Schwierigkeit verurſachte die richtige Deutung der leicht zu überſehenden kleinſten Volutintröpfchen und der diffuſen Volutinmaſſen (Abb. 7 k—m). Man wird nach allen bisherigen Feſtſtellungen erſtere für neu entſtandenes und die diffuſen Maſſen für ſich völlig auflöſendes Volutin halten müſſen.

Die kleinſten eben erkennbaren Tröpfchen fanden ſich z. B. in einem Triebkraftverſuch (Zucker in deſtilliertem Waſſer) mit Preßhefe nach 2 Stunden in 50 pCt. Zellen, nachdem bei langſamer Abtötung die übrige Volutinmenge zu einem großen Tropfen zuſammengefloſſen war. Ebenſo war dies nach einer Stunde bei Zuſatz von 0,1 pCt. Ammoniumkarbonat der Fall. Eine Neubildung kann hier vorliegen, weil Volutin in den Zellen tatſächlich neu entſteht. Dies iſt natürlich am ſicherſten bei ſolchen Zellen, die kein Volutin beſaßen, feſtzuſtellen. Wir konnten, wie an anderer Stelle geſchildert iſt, das allmähliche Verſchwinden des Volutins während der Lagerung der Hefe (Abb. 4) beobachten. Viele Zellen werden auf dieſe Weiſe völlig volutinfrei, ohne daß ſie ſonſt erheblich gelitten zu haben ſcheinen.

Während der Zuckergärung erhalten ebenſowenig wie die toten Zellen die ſtark abgeſchwächten lebenden trotz Anreizmittel (ſ. unten) Volutin wieder, wohl aber die übrigen. In einem Verſuch, z. B. mit untergäriger Bierhefe (3° C., 25 Tage alt), waren 66 pCt. ohne Volutin, nach einer halben Stunde nur noch 20 pCt., bei einer Preßhefe (15° C., 19 Tage alt) zuerſt 90 pCt. ohne, dann 20 pCt.

Volutinfreie Zellen waren in einem anderen Verſuch zuerſt 10 pCt., nach 3 Minuten 3 pCt., nach 13 Minuten 5 pCt., nach 1 Stunde 10 pCt., nach $1^{1}/_{2}$ und 2 Stunden 20 pCt. vorhanden. Es waren einige tote Zellen darunter, die dauernd (3 pCt.) kein Volutin beſaßen oder es allmählich verloren. Manche lebende verlieren es während der Gärung. Es werden ſolche Zellen ſein, die es von Anfang an nur ſpurenweiſe beſaßen (z. B. 5 pCt. im Anfang, 10 pCt. nach 1 Std.), vielleicht kranke Zellen, die es als Reſerveſtoff aufbrauchten.

Aus der in einer Hefemaſſe befindlichen Anzahl der volutinfreien Zellen läßt ſich kein ſicherer Schluß auf die zu erwartende Triebkraft ziehen, weil der Volutingehalt, wie wir ſahen, bald ergänzt werden kann.

Daß man nicht genauer die Bildung des Volutins verfolgen kann, beruht darauf, daß die kleinen Tröpfchen ſehr ſchnell an Größe zunehmen, ſich teilen und ihren Platz verändern. Wir ſtellten alſo feſt, daß volutinfrei gewordene Hefezellen ſehr bald Volutin bilden, wenn ſie in deſtilliertes Waſſer mit Zucker gebracht ſind. Daraus folgt, daß der Zucker ſeine Bildung hervorruft, und daß die dazu notwendigen Stoffe im Inhalt der Hefezelle vorhanden waren.

Die Neubildung von Volutin erfolgt natürlich auch in den übrigen bereits volutinhaltigen Zellen, wie wir vor allem bei Zuſatz beſtimmter Salze ſehen können. Nur können wir hier nicht mehr das neugebildete und das bereits vorhandene unterſcheiden. Die Größe der Tröpfchen bietet vielleicht nur ganz kurze Zeit einen Unterſchied, da die neugebildeten ſchnell ſich vergrößern und die alten ſchnell ſich durch Aufteilung verkleinern. Letzteres iſt die am meiſten auffallende Einwirkung der Zuckergegenwart. Sie tritt faſt augenblicklich ein, denn in den nach einer Minute abgetöteten Zellen hat die Aufteilung der Volutinmaſſen in vielen Fällen (Abb. 8 e—h) bereits ſtattgefunden oder ſie iſt in trägereren Zellen in Vorbereitung (Abb. 6 a—e). Die in der Ruhe rundlichen Tropfen dehnen ſich und teilen ſich auf, oder ſie laſſen dünne ſtrangförmige Gebilde hervortreten, die am Ende kleine Tröpfchen abteilen. Bei alter Bierhefe (8° C., 3 Wochen) waren noch nach $^{1}/_{4}$ Stunde ſolche Erſcheinungen häufig, öfters floß das Volutin fingerförmig über die Fetttropfen. Jedenfalls iſt in den allermeiſten Zellen das ganze Volutin in kurzer Zeit (z. B. 5 Minuten) in ſehr viele, an der Vakuolenwandung haftende Tröpfchen zerlegt. Das Volutin iſt jetzt in Tätigkeit, es iſt, ſo müſſen wir aus allen Beobachtungen folgern, in irgendeiner Weiſe bei der Zuckervergärung wirkſam.

Bemerkenswert iſt, daß ein Teil der Zellen (Abb. 7 q) je 1—2 runde „Vakuolkörper“ (Volutin) während der Zuckergärung behält. Es ſind dies alſo Zellen, die nicht oder nur ſpurenweiſe gären, wenn unſere Anſicht, daß die verteilten Volutintröpfchen „arbeiten“, richtig iſt. In einem Verſuch beiſpielsweiſe waren es von Anfang an bis nach $1^{1}/_{2}$ Stunden 10 pCt. derartiger Zellen, dann 20 pCt., in einem anderen nach 1 Stunde 3 pCt., nach $2^{1}/_{2}$ Stunden 10 pCt. und nach 3 Stunden 20 pCt. Aus letzterem Befund ſchließen wir, daß während der Gärung manche Zellen zur Ruhe kommen. Es werden erſchöpfte, kranke oder ſterbende Zellen ſein.

Je mehr Volutin vorhanden iſt, deſto größer iſt die Triebkraft. Untergärige Bierhefen (Abb. 7) haben daher eine viel beſſere Triebkraft als die gewöhnlichen Preßhefen (Abb. 4 und 8). Machen wir durch beſonders gute Ernährung letztere volutinreich, ſo machen wir ſie auch triebkräftig (Abb. 8).

Das Volutin nimmt öfters während der Gärung, wie wir bereits erwähnten, und worauf wir bei der

Beeinfluſſung durch Salzzuſätze noch zurückzukommen haben, an Menge zu. Wir müſſen nun auch die Frage beantworten, ob es auch abnehmen kann. Hierbei ſind nach unſeren Feſtſtellungen die diffus verteilten Volutinmaſſen von Wichtigkeit, denn dieſe fanden ſich in lagernden (Abb. 4) Hefemaſſen vor, die das Volutin als Reſerveſtoff verwerten (vgl. oben). Sie traten dort auf, bevor das Volutin verſchwindet. Während der Zuckervergärung in deſtilliertem Waſſer ſcheint es unter beſtimmten Begingungen genau ſo zu ſein, auch hier findet ſich dieſe Erſcheinung um ſo öfter, je länger die Hefe in der Zuckerlöſung weilt ($1^3/_4$—3 Stunden). Die Hefe iſt hier im Hungerzuſtand und trotzdem in intenſiver Tätigkeit, ſie wird alle hierzu verfügbaren Reſerveſtoffe ausnutzen und dazu gehört in weiterem Sinne auch das Volutin.

Die völlige Zertrümmerung der Volutinmaſſe bis zur diffuſen Verteilung finden wir allerdings nicht ſehr häufig. Bisweilen mag ſie, wie geſagt, durch die größeren, oft ſehr dicht ſtehenden Volutintröpfchen verdeckt ſein. Die Tatſache aber, daß ſie bei geringerem Volutingehalt oft ſehr deutlich auftritt, kann ſich nicht nur durch die beſſere Sichtbarkeit erklären. Volutinarme Zellen ſind auch magere Zellen, die alſo am früheſten ihre Reſerveſtoffe angreifen müſſen. Für dieſe Anſicht ſpricht auch der Umſtand, daß bei Zuſammenfließen der zahlreich vorhandenen Tröpfchen in ſehr vielen Fällen kein diffuſes Volutin ſichtbar wird, d. h. daß unter gewöhnlichen Verhältniſſen es bei der Zuckergärung während der Triebkraftbeſtimmung als Reſerveſtoff nicht ausgenutzt wird. Gut ernährte Zellen haben dies nicht nötig, und es dürfte danach bei ſehr guter Triebkraft, vorausgeſetzt, daß dieſe auf dem günſtigen Ernährungszuſtand der Hefezellen beruht, diffuſes Volutin nicht nachweisbar ſein. Manchmal (ſ. unten) war dies tatſächlich der Fall.

Eine gute Triebkraft kann aber auch bei ſchlecht ernährten Hefen bekanntlich durch die Gegenwart beſtimmter Salze bedingt werden. Wir unterſcheiden hier Reizſtoffe und Nährſtoffe, letztere können gleichzeitig auch Reizſtoffe ſein. Durch Reizſtoffe wird die Triebkraft während der erſten zwei Stunden erhöht, doch tritt bald eine völlige Erſchlaffung der Gärung und manchmal auch der Tod der Hefezellen ein. Hierher ſind nach des Berichterſtatters Beobachtungen z. B. die anorganiſchen Ammonſalze mit Ausnahme des Ammoniumkarbonats (ohne Gegenwart von Kalkſalzen!) zu rechnen. Nährſalze verwertet die Hefe zum Aufbau von Eiweiß, ſo daß eine ſtarke Zellvermehrung ſtattfindet. Wir müſſen nun annehmen, daß durch Reizſtoffe das Volutin in hohem Maße zur Tätigkeit angeregt wird, wobei es ſich allmählich erſchöpft, d. h. an Menge abnimmt, wenn eine Neubildung aus den Inhaltſtoffen der Zelle nicht mehr möglich iſt. Bei Gegenwart der Nährſtoffe bildet ſich dagegen fortwährend neues Volutin, wenn die Zelle in normalem Zuſtand iſt, ſonſt findet auch hier nur eine Anreizung und ſchließlich eine Erſchöpfung ſtatt. Neubildung und Aufzehrung des Volutins kann alſo je nach dem phyſiologiſchen Zuſtande der Zellen unter beſtimmten Bedingungen in ein und demſelben Verſuch nebeneinander vorkommen.

überall, wo eine Erſchöpfung eintritt, iſt nach unſerer Annahme auch die Bildungsmöglichkeit der diffuſen Volutinmaſſen gegeben. Wir finden ſie daher oftmals bei ſehr ſtarker Triebkraft infolge Salzzuſatzes (z. B. Verſuch ſ. unter 5 und 7).

Die Beobachtung, daß in der Regel nur bei einer geringeren Anzahl der Zellen die völlige Zertrümmerung der Volutintropfen, d. h. bis zur diffuſen Beſchaffenheit ſichtbar iſt, könnte ihre Erklärung in dem nun folgenden ſchnellen Verbrauch finden. Gewöhnlich iſt es aber wohl ſo, daß der Volutintropfen nicht gänzlich „zerſtäubt", ſondern nur an ſeiner Umrandung, wenn ein Verbrauch ſtattfinden ſoll, ſich ſehr fein verteilt. Wir ſehen nämlich zu manchen Zeiten, z. B. beſonders deutlich, wenn die Zellen ſich im Glykogenzuſtand befinden, viele unſcharf umrandete oder mit einer diffuſen Zone umgebene Volutintröpfchen.

In manchen Fällen iſt es, wie wenn ſich die geſamte Volutinmaſſe zunächſt in eine dünnere Flüſſigkeit verwandelte, welche die Vakuole ausfüllt, und dann in das die Vakuole umgebende Eiweiß eindringt. Das war z. B. der Fall in einem Verſuch bei untergäriger Bierhefe und bei Preßhefe mit einer infolge Salzzuſatzes erheblich verſtärkten Triebkraft (ſ. unten Verſuch 7 c). Im letzteren Verſuch waren nach $^1/_4$ Stunde 33 pCt. mit teilweiſe diffuſem Volutin, nach $1^1/_2$ Std. 90 pCt. Zellen mit in der genannten Weiſe zerfließendem Volutin.

Bei der Bierhefe war in dem ſoeben erwähnten Verſuch die Verflüſſigung bereits in 5 Minuten zu beobachten, nach $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde traten vielfach wieder tröpfchenförmige Maſſen auf, die nach 1 Stunde die Geſtalt von Bakterienketten zeigten. Sowohl bei der Preßhefe wie bei der Bierhefe waren in dieſem Falle ſehr hohe Triebkraftzahlen feſtzuſtellen (ſiehe unten). Das Volutin kann alſo auch in ſeiner Geſamtmenge zerfließen, ohne daß es zur Verzehrung kommt. Auch bei lagernder Hefe (Preßhefe 3° C. 18 Tage) fanden ſich nach zweiſtündiger Gärzeit Zellen, die über ihren ganzen Inhalt Volutin verteilt enthielten, ſo daß ſie bei der Färbung roſa erſchienen.

Bisher war nur die Rede von Verringerung der Volutinmenge durch Verbrauch als Reſerveſtoff, und es bleibt zu erörtern, ob auch durch die Gärungsarbeit allein, die nach unſerer Beobachtung das Volutin mittelbar oder unmittelbar auszuführen hat, eine Verringerung eintritt.

Enzyme leiſten große Arbeit, ohne dabei weſentlich aufgebraucht zu werden, ſo daß dies auch für das Volutin gelten muß, falls die Annahme, daß dieſer Stoff der Zymaſebildner iſt, Richtigkeit beſitzt. Tatſächlich ſehen wir keine Verringerung, die nur als Verbrauch bei der Gärung erklärt werden könnte (Abb. 8).

Oft hat es den Anſchein, als wenn nach kurzer Zeit (z. B. 5—15 Minuten) die Volutinmenge ſich im Vergleich zu der in der Ausſaathefe befindlichen Menge deutlich vermindert hätte. Dies iſt aber nur eine Täuſchung, die dadurch entſteht, daß ſich das Volutin in viele einzelne Tröpfchen verteilt hat. Sobald nämlich die Tröpfchen ſich bei langſamer Abtötung wieder vereinigen, iſt die Menge, ſoweit ſich überſehen läßt, die gleiche wie im Ausgangsmaterial. Bei längerer Fortſetzung des Gärverſuches findet allerdings oft eine ſehr ſtarke Abnahme ſtatt, die jedoch außer auf die oben bereits genannte Ausnutzung als Reſerveſtoff wohl nur auf eine bei der Zellvermehrung eintretende Auswanderung einer gewiſſen Volutinmenge in die Tochterzellen zurückzuführen iſt (Abb. 6 k—m; 7 w).

Von der Zunahme an Volutin war bereits die Rede, doch müſſen wir noch einiges hinzufügen. In den meiſten Fällen ſehen wir, daß während der 2 Stunden andauernden Triebkraftbeſtimmung die Volutinmengen allmählich ſich vergrößern, indem die Tröpfchen an Zahl und Größe zunehmen. Dies ſtimmt mit der normalerweiſe ſtattfindenden Zunahme der Gärkraft bis zur 2. Stunde gut überein (Abb. 8).

Die Triebkraft fällt dann gewöhnlich langſam ab und wird ſchließlich durch Mangel an manchen Stoffen (Stickſtoff, Kalk) ſehr träge. Zucker iſt nach 24 Stunden bei Verwendung von deſtilliertem Waſſer und den üblichen Mengenverhältniſſen (400 ccm Waſſer, 40 g Zucker und 10 g Hefe) ſtets noch vorhanden. Das Volutin iſt zu dieſer Zeit, vor allem infolge der ſtets eintretenden Zellvermehrung (Volutinübertragung), in ſtarker Verminderung.

Hier mag nochmals bemerkt werden, daß, wie bereits oben angedeutet, die Volutintröpfchen durch das Glykogen etwa nach der 2. Stunde eine Verlagerung erfahren. Wie durch 1 oder 2 große Vakuolen (Abb. 5a—c) wird das Volutin, ebenſo der geſamte übrige Zellinhalt allmählich an die Zellwand gedrückt, in welcher Lage es bei den unter Zuckerwaſſer liegenden Hefen tagelang verbleibt. Dieſe Wandlagerung des Volutins im Glykogenzuſtand wurde oben ſchon erwähnt.

Sehr bedeutend iſt die Zunahme des Volutins, wenn zur Zuckerlöſung ſtatt des deſtillierten Waſſers Leitungswaſſer gewählt oder wenn zum deſtillierten Waſſer ein Zuſatz von Salzen gemacht wurde, oder ſchließlich, wenn gewiſſe Stoffe in dem Zellinhalt ſich anreicherten.

Das Leitungswaſſer wirkt vor allem, wie frühere Unterſuchungen des Berichterſtatters zeigten, durch ſeinen Kalkgehalt, der die beim Stoffwechſel der Hefe entſtehenden Säuren u. dgl. „neutraliſiert“, günſtig. Dieſe im Leitungswaſſer enthaltenden, geringen Salzmengen regen ſchon die Volutinbildung und dadurch auch die Triebkraft erheblich an (ſ. u. Verſuch 4).

Was die Salzzuſätze betrifft, ſo war ein Zuſatz von 0,1 pCt. Soda ohne Einwirkung, ein ſolcher von Ammonkarbonat von gutem Einfluß und ein Zuſatz von Dikaliumphosphat in gleicher Menge von vorzüglicher Wirkung. Wir können die Phosphate geradezu als ſpezifiſche Volutinbildner bezeichnen. Auch dies ſpricht für die Richtigkeit unſerer Auffaſſung, denn man weiß längſt, daß die Phosphate die Zymaſetätigkeit, d. h. die Triebkraft anregen. Die Volutinmenge nimmt außerordentlich zu.

Beſonders günſtig ſind natürlich Salzgemiſche, wie Magneſiumkarbonat (bzw. Magneſiumphosphat), Dikaliumphosphat und Ammonkarbonat (je 0,05 pCt.), denn hier handelt es ſich um ein Nährſtoffgemiſch (vgl. oben). Wir erhalten jetzt Volutinmengen und infolgedeſſen Triebkraftzahlen bei der Preßhefe (Abb. 8 l, m, p, qu, t, u), wie ſie ſonſt nur bei untergärigen Bierhefen gefunden werden. Einige unten mitgeteilte Verſuche ſollen dies ausführlicher ſchildern.

Schließlich nimmt, wie ebenfalls durch frühere Arbeiten aus dem Inſtitut für Gärungsgewerbe bekannt geworden iſt, die Triebkraft der Preßhefe durch längere Lagerung bei beſtimmten Wärmegraden bedeutend zu, um ſpäter wieder abzunehmen (vgl. unten Verſuch 3). Durch abwechſelndes kaltes und warmes Aufbewahren ſteigt und fällt die Triebkrafthöhe der gleichen Hefemaſſe, um bei kühlerer Temperatur wieder anzuſteigen. Das gleiche zeigte auch der aus ſolchen Hefen gewonnene Preßſaft. Man hat ſolche Fälle als Zymaſeanreicherung bzw. Zymaſezerſtörung durch die eiweißabbauenden Enzyme (Endotryptaſe) gedeutet. Wie bekannt iſt, werden die Enzyme gewöhnlich nur bei Bedarf gebildet, ſo ſondert z. B. der Magen ſeinen Saft nur bei Nahrungsaufnahme ab, und die Diaſtaſe bildet ſich in größerer Menge nur bei der Keimung, wenn Stärke verbraucht wird. Würde ſich die ſtarke Triebkrafterhöhung durch Aufſpeicherung des Gärſtoffes erklären, ſo müßte ſich nach unſerer Anſchauung hier auch eine Zunahme des Volutins mit dem Mikroſkop feſtſtellen laſſen. Dies iſt aber bisher niemals der Fall geweſen. Stets war die Anfangsmenge wie im Ausgangsmaterial, jedoch war die Zuwachsmenge während der Zuckergärung ſehr bedeutend, ähnlich wie wenn günſtige Salzzuſätze ſtattgefunden hätten. Daraus ergibt ſich als einfachſte Erklärung, daß ſich beim Lagern in der Zelle unter beſtimmten Bedingungen irgendwelche Umſatzſtoffe bilden, die die ſpätere Volutinbildung bei Bedarf, d. h. bei Zuckergegenwart, begünſtigen, ſo daß die Triebkraft erhöht wird. Im Preßſaft regen die betreffenden Umſatzſtoffe höchſtwahrſcheinlich ebenfalls die Gärkraft an.

Man muß weiter annehmen, daß dieſe Stoffe bei wärmerer Lagerung bald weiter abgebaut werden und nun nicht mehr günſtig wirken, vielleicht weil aus ihnen keine Volutinſyntheſe möglich iſt oder kein Reiz auf die Volutinerzeugung mehr ausgeführt wird. Lagert man die Hefe nun wieder kälter, ſo bilden ſich von neuem die günſtigen Stoffe durch den fortſchreitenden Zerfall der Eiweißſtoffe. Dies hat natürlich auch eine Grenze, ſchließlich findet keine derartige Bildung mehr ſtatt. Es handelt ſich alſo wahrſcheinlich um weiter zerſpaltbare phosphorſäurehaltige Eiweißabbauſtoffe (aus dem Kern oder Volutin), vielleicht auch um Peptone. Nicht die Volutinmenge vergrößert ſich beim Lagern, ſondern eine gewiſſe Zeitlang das Volutinbildungsvermögen, wie ſich mikroſkopiſch deutlich erkennen läßt.

(Schluß folgt.)

Über die Konzentration des genoſſenen Alkohols in Blut und Harn unter verſchiedenen Umſtänden

berichtet Erik M. P. Widmark im Skandinaviſchen Archiv für Phyſiologie (33. Bd., 1., 2. und 3. Heft 1915) nach eigenen Arbeiten und ſolchen von Völtz, Baudrexel und Dietrich, wie folgt:

Es wurde zunächſt experimentell am Menſchen feſtgeſtellt, daß der prozentiſche Alkoholgehalt des durch Venenpunktion an den Armvenen abgenommenen Blutes etwa während dreier Stunden nach dem Genuß von alkoholiſchen Flüſſigkeiten, die 40—50 ccm abſolutem Alkohol entſprechen, demjenigen des in derſelben Zeit ſezernierten Harns gleich iſt. Auch Veränderungen in der Diureſe haben nach einem zweiten Verſuche keinen merkbaren Einfluß auf die Übereinſtimmung der Alkoholkonzentration in Harn und Blut.

Aus dieſen und einigen ähnlich verlaufenen Verſuchen ſowie aus Arbeiten von Nicloux und Novicka[1]) über Diffuſion von Alkohol aus der Harnblaſe durch die Blaſenwand hindurch bei Alkoholkonzentrationsdifferenzen in Harn und Blut leitet der Verfaſſer die Berechtigung her, den prozentiſchen Alkoholgehalt des während der Verſuchszeit unter den Verſuchsbedingungen gelaſſenen Harns dem prozentiſchen Alkoholgehalt des Blutes gleich ſetzen zu dürfen. Er findet auf Grund ſeiner Alkoholbeſtimmungen im Harn, daß der in nüchternem Zuſtande genoſſene, im Vergleich zu dem unmittelbar nach einer guten Mahlzeit aufgenommene Alkohol ſich in etwa fünf mal ſo ſtarker Konzentration im Blute wieder findet.

Auch unmittelbar vor einer kräftigen Mahlzeit genoſſen erreicht der Alkohol nicht eine ſo hohe Konzentration im Blute, wie bei nüchternem Magen. Dabei ſcheint es gleichgiltig, ob die geſamte Alkoholmenge dem Körper in Form von geringprozentigem Biere oder von hochprozentigem Aquavit zugeführt wird.

Bei der Beſprechung der einſchlägigen Arbeiten von Völtz, Baudrexel und Dietrich fehlen nach dem Verfaſſer Konzentrationsbeſtimmungen im Harn während kürzerer Zeitperioden. Es iſt ihm offenbar ganz entgangen, daß es ſich bei dieſen Verſuchen nicht um Alkoholkonzentrationsbeſtimmungen im Blut oder Harn, ſondern um Ergründung des phyſiologiſchen Nutzwertes des Alkohols unter verſchiedenen Bedingungen gehandelt hat.

---

[1]) Die diesbezüglichen Arbeiten von Völtz, Baudrexel und Dietrich (Pflügers Archiv f. d. geſ. Phyſiologie. Bd. 145 S. 186 u. Bd. 152 S. 567) ſcheint der Verfaſſer nicht zu kennen.

Schließlich zeigt Widmark noch an einem Verſuche, daß ein ſchwer reſorbierbares Salz, wie Magneſiumſulfat, bei gleichzeitigem Genuß mit dem Alkohol eine hemmende Wirkung auf die Reſorption des Alkohols ausübt.

Die Verſuche werden noch fortgeſetzt.

G.

Über heurige Gerſten aus der Provinz Sachſen und Thüringen

berichtet M. in der „Allgem. Brauer- und Hopfenzeitung“, lfd. Jahrg. Nr. 227. Es ſtanden 10 Proben aus der Gegend von Eisleben, Halle, Querfurt, Nordhauſen und Magdeburg zur Unterſuchung. Die Gerſten waren ſchön in Korn und Farbe und konnten als gute Ware bezeichnet werden.

Der Ausputz betrug 2,7 bis 4,3 pCt., der Waſſergehalt ſchwankte zwiſchen 12,92 und 15,0 pCt., der Eiweißgehalt lag zwiſchen 11,00 und 13,00 pCt. Der Extraktgehalt in der Trockenſubſtanz betrug 76,4 bis 78,9 pCt. Die Ausbleiber ſchwankten zwiſchen 8 und 12 pCt.

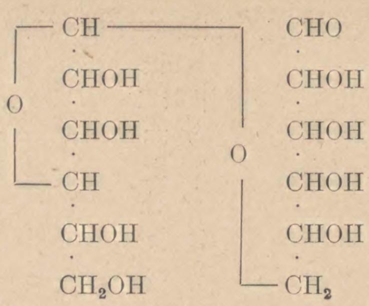
Berichterſtatter glaubt, daß wir in dieſem Jahre mit einem gegen das Vorjahr um 2,5 pCt. höheren Eiweißgehalt zu rechnen haben werden. Der Waſſergehalt iſt normal, ebenſo die Ausputzmenge. Die Keimfähigkeit dürfte nach genügender Lagerung gut werden. Als Mittelzahl für den Extraktgehalt möchte der Berichterſtatter 78,5—76,75 pCt. annehmen, ſo daß mit einem Extraktgehalt des Malzes in Mehltrockenſubſtanz von etwa 79,5 pCt. bei normaler Auflöſung und normalem Gewicht gerechnet werden können.

W.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

W. L. Lewis und S. A. Buckborough: Die Struktur der Maltoſe und die Oxydationsprodukte mit alkaliſchem Waſſerſtoffſuperoxyd.

Die Oxydation der Maltoſe mittels 0,43 normalem alkaliſchem Waſſerſtoffſuperoxyd lieferte neben Dextroſe, Mannolakton, Oxalſäure, Ameiſenſäure und Kohlenſäure Glykolſäure, aber keine Glyzerinſäure. Aus dieſem Befunde leiten die Verfaſſer nachſtehende Konſtitutionsformel für die Maltoſe (γ-d-Glykoſido-d-Glykoſe) ab:



(Journ. Ann. Chem. Soc. 1914, 36, 2385.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6 a. K. 59 439. Malzwender. Leopold Kaspar, Groß Senitz b. Olmütz, Mähren; Vertr.: Dipl.-Ing. J. Tenenbaum und Dipl.-Ing. Dr. H. Heimann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 8. Juli 1914.

Kl. 64b. Sch. 46 763. Verfahren und Vorrichtung zum Schalten der Hähne von Flaſchenfüllmaſchinen mit drehbarem Geſtell. Gebrüder Schäffler, Berlin. 9. April 1914.

Zurücknahme von Patent-Anmeldungen.

Kl. 6 a. E. 20 325. Ventilationseinrichtung für pneumatiſche Mälzereien und Trockenanlagen mit einem Ventilator; Zuſ. z. Anm. E. 18 741. 18. Februar 1915.

Kl. 64b. M. 56 494. Maſchine zum Befeſtigen von Metallkapſel-Verſchlüſſen auf Flaſchen mit Hilfe eines den Kapſelflanſch umgebenden Gummiringes. 1. März 1915.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6 a. Nr. 287 563. Malzpflug. Margareta Beenen, Schönebeck a. Elbe. 21. Mai 1913. B. 74 668.

Kl. 64 a. Nr. 287 047. Zählvorrichtung für Schankgläſer. Dipl.-Ing. Georg Heſſe, Elberfeld, Gartenſtr. 111. 30. Dezember 1913. H. 64 831.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 42d. Nr. 634 459. Brennmaterial-Verbrauchs-Kontroll- und Sparapparat für Heizungsanlagen aller Syſteme. Reinhold Marx, Baden-Baden, Erwinſtraße 2. 19. Juli 1915. M. 53 765.

Kl. 64b. Nr. 634 020. Vorrichtung zum Reinigen der Rohrleitungen von Bierdruckapparaten u. dgl. Tony Roerig, Hannover, Limmerſtr. 50. 30. Dezember 1914. L. 36 855.

Kl. 64b. Nr. 634 136. Selbſttätige Vorrichtung zum Fördern der Flaſchen von der Reinigungsmaſchine zur Füllmaſchine. Unionwerke A.-G., Maſchinenfabriken, Mannheim. 8. November 1913. U. 4686.

Kl. 64c. Nr. 629 044. Verſchluß für Zapflöcher von Fäſſern für Getränke und Genußmittel. Eiſenwerk L. Meyer jun. & Co. Act.-Geſ., Harzgerode. 13. Oktober 1913. E. 19 847.

Kl. 64c. Nr. 629 222. Hebekran für Fäſſer u. dgl. P. Moſer, Kahla, S.-A. 28. Juli 1914. M. 52 029.

Kl. 64c. Nr. 629 519. Bierfänger. Karl Schürmann, Hamm i. W., Widumſtr. 24. 16. März 1914. Sch. 52 219.

Kl. 64c. Nr. 631 596. Auswechſelbarer Schraubſpund. Heinrich Rolf Bergmann, München, Prielmayerſtr. 14. 14. Mai 1914. B. 72 661.

Kl. 64c. Nr. 632 970. Füllhahn für Flüſſigkeiten, welche mit Druck ausgeſchänkt werden. Max Schmurdy, Berlin, Urbanſtr. 68. 17. Juli 1914. Sch. 53 750.

Kl. 64c. Nr. 633 162. Auf die Hahnmündung vermittels eines Dichtungsringes aufzuſteckender Pechfänger mit oberhalb des verengten Ausfluſſes eingelagertem Metallnetz. Georg Wild, Nürnberg, Hintere Beckſchlagergaſſe 28. 23. Juni 1915. W. 45 913.

Kl. 64b. Nr. 633 915. Vorrichtung zum Einweichen und Reinigen von Flaſchen. Holſtein & Kappert, Maſchinenfabrik „Phönix“ G. m. b. H., Dortmund. 22. April 1914. H. 66 356.

Kl. 64c. Nr. 633 960. Spundläppchen für Bierfaßverſchlüſſe. Hans Lindeck, Kaiſerslautern. 13. Juli 1915. L. 36 855.

Kl. 64c. Nr. 633 961. Spundläppchen für Bierfaßverſchlüſſe. Hans Lindeck, Kaiſerslautern. 13. Juli 1915. L. 36 856.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 6 f. Nr. 516 855. Führungsrolle für Faßwaſchmaſchinen. Arnold H. Manski, Almelo, Holl.; Vertr. A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW. 48. 2. Juli 1912. M. 42 749. 26. Juni 1915.

Kl. 64 a. Nr. 518 576. Flaſchenverſchluß. Albin Klein, Erfurt, Bahnhofſtraße 14. 9. Juli 1912. K. 53 975. 6. Juli 1915.

Kl. 64b. Nr. 518 559. Vorrichtung zur Unterſuchung des Waſſers von Reinigungsmaſchinen. Fa. Ernſt Göbel, Stuttgart. 4. Juli 1912. G. 30 873. 10. Juni 1915.

Patent-Löſchungen infolge Nichtzahlung der Gebühren.

Kl. 6b. Nr. 174 881: Verfahren zur Herſtellung von Bierwürze uſw.

Kl. 6d. Nr. 273 807: Verfahren zum Paſteuriſieren von Flüſſigkeiten uſw.

Kl. 64b. Nr. 253 468: Vorrichtung zum Vorreinigen von Flaſchen.

16. Oktober 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 42.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**

Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Praktiſche Alkoholometrie. S. 349.
Ueber das „Volutin“ oder die „metachromatiſchen Körperchen“ in der Hefezelle. S. 351.
Wie erzielt man möglichſt keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben? S 354.
Die vom 1. September 1914 bis 31. Auguſt 1915 unterſuchten Wäſſer. S. 356.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Praktiſche Alkoholometrie.

Von **H. P. Barendrecht.**

(Überſetzt von Dr. A. Bau aus dem Chemiſch Weekblad 1915, Nr. 34, S. 736—741.)

Mit einer Abbildung.

Die Alkoholbeſtimmung in vergorenen Flüſſigkeiten wird gewöhnlich ſo ausgeführt, daß man nach der Deſtillation das ſpezifiſche Gewicht des Deſtillates feſtſtellt. Wie allgemein bekannt, deſtilliert man die Hälfte des urſprünglichen Volumens ab, um ſicher zu ſein, daß die Geſamtmenge des Alkohols in das Deſtillat übergetrieben iſt.

Wo große Genauigkeit verlangt wird und die nötige Zeit vorhanden iſt, beſtimmt man das ſpezifiſche Gewicht mittels eines Pyknometers. Für Reihenunterſuchungen in der Praxis, ſowohl in der Betriebskontrolle wie bei ſteueramtlichen Ermittlungen, muß man ſich mit der Anwendung von Aräometern, den ſog. Alkoholometern, begnügen. Dieſe Inſtrumente ſind ſehr nützlich und auch genau genug für Löſungen mit einem hohen Alkoholgehalt. Aber wenn die Flüſſigkeit nur wenige Prozente Alkohol enthält, wie bei den Deſtillaten von Gärungserzeugniſſen, iſt es unmöglich, auf dieſe Weiſe eine genügende Genauigkeit zu erzielen.

Die hauptſächlichſte Fehlerquelle liegt darin, daß mit dem Alkohol kleine Mengen anderer flüchtiger Beſtandteile in das Deſtillat übergehen, welche, obſchon ſie meiſt von geringem Einfluß auf das ſpezifiſche Gewicht ſind, eine große Änderung in der Oberflächenſpannung hervorrufen. Die Tiefe, bis zu welcher ein Alkoholometer in eine Flüſſigkeit einſinkt, hängt nicht allein von dem ſpezifiſchen Gewicht ab, ſondern auch von dem Meniskus, der ſich an dem Stengel des Inſtruments emporzieht und letzteres dadurch beſchwert. Der ſo in Rechnung zu ziehende Betrag ändert ſich aber ſtark mit der Oberflächenſpannung.

Wie beträchtlich dieſer Einfluß iſt, erhellt aus den folgenden Zahlen, welche den Alkoholgehalt wiedergeben von zwei verſchiedenen Alkoholwaſſermiſchungen und von zwei verſchiedenen Deſtillaten vergorener Flüſſigkeiten; die Beſtimmung geſchah mit einem Pyknometer und mit einem und demſelben Alkoholometer.

	Pyknometer bei 15°	Alkoholometer bei 15°	Unterſchied
Alkoholwaſſermiſchung .	5,5	5,3	– 0,2
Alkoholwaſſermiſchung .	6,55	6,4	– 0,15
Deſtillat einer vergorenen Flüſſigkeit	5,05	4,45	– 0,6
Deſtillat einer vergorenen Flüſſigkeit	4,65	4,2	– 0,45

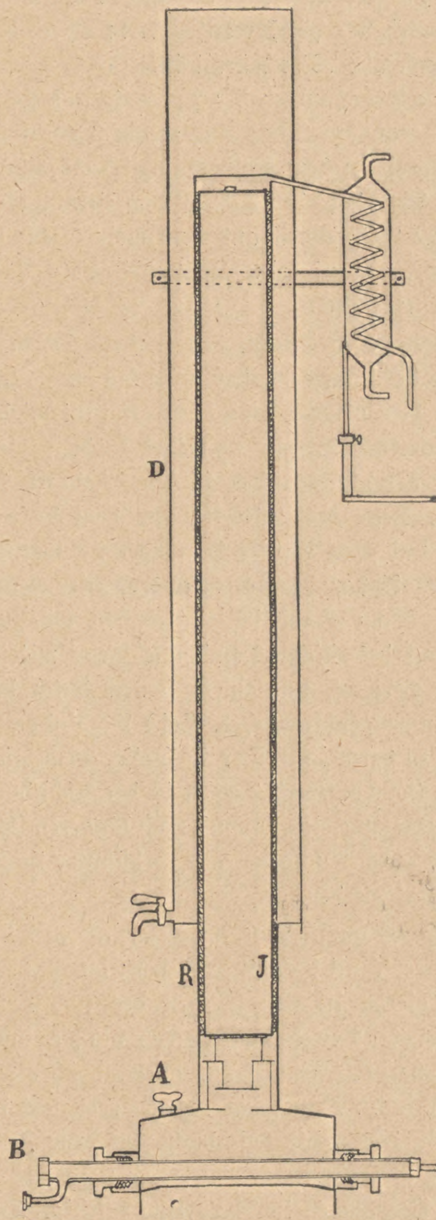
Ein Alkoholometer, das ſorgfältig in einer Alkohol-Waſſer-Miſchung mit einem Pyknometer kontrolliert war, iſt demnach für eine genaue Beſtimmung noch unzuverläſſig. Von jedem Deſtillat ſollte eigentlich die beſondere Korrektion der Oberflächenſpannung feſtgeſtellt werden, will man nicht die Unſicherheit in Kauf nehmen, welche 0,4 auf 5[1], das ſind 8 pCt. der zu meſſenden Größe erreichen dürfte; vielleicht auch noch mehr. Abgeſehen hiervon iſt es jedem, der ſchon einmal mit einem ſolchen kleine Aräometer gearbeitet hat, einleuchtend, daß der Ableſungsfehler ſelbſt noch 0,1 pCt. betragen kann, woraus ſich bei einem Alkoholgehalt von 5 pCt. ein Beobachtungsfehler von 2 pCt.[2] ergibt.

Das einfache Deſtillierverfahren erſcheint deshalb unbrauchbar; es war ſomit nötig, einen Apparat zu konſtruieren, welcher automatiſch, ohne beſondere Aufſicht, den geſamten Alkohol aus einer größeren Menge vergorener Flüſſigkeit bis zu einer Stärke von etwa 50 pCt. abzudeſtillieren geſtattet. Die unvermeidlichen Fehler beim Gebrauch des Alkoholometers fallen dann nicht ins Gewicht.

Es wurden viele Arten von Fraktionier- und Dephlegmier-Einrichtungen geprüft, u. a. der Apparat von Hahn[3], letzterer auch in größeren, aus Kupfer hergeſtellten Anfertigungen. Aber mit keinem von allen geprüften Apparaten gelang es, in einer einzigen Deſtillation ſämtlichen (d. h. mindeſtens 99 pCt.) Alkohol in einem zwanzigſtel Teil des urſprünglichen Volumens zu ſammeln. Dieſes Ergebnis erreichte ich jedoch, indem ich von folgender Vorſtellung ausging:

Man mache die Dephlegmier- oder Fraktioniereinrichtung ſo, daß der durch den Dephlegmator kondenſierte Alkohol nicht mehr in die kochende Flüſſigkeit zurücklaufen kann, vielmehr vorläufig in dem Kondenſator zurückgehalten und kondenſiert wird

Nebenſtehende Abbildung ſtellt den Apparat dar, welcher in mehreren Exemplaren bereits ſeit langer Zeit ſeine Zweckmäßigkeit bewieſen hat.



Der Kochkeſſel von etwa $4^1/_2$ Liter Inhalt wird durch die Öffnung A mit $2^1/_2$ Liter Flüſſigkeit gefüllt. Die Dämpfe der $2^1/_2$ Liter Flüſſigkeit müſſen zunächſt einige kupferne Diaphragmas paſſieren, um von mitgeriſſenen Tropfen befreit zu werden. Der Rektifikator beſteht aus einem langen Rohr R, in welches ein allſeitig geſchloſſenes hohles Rohr J eingepaßt iſt. Der Zweck dieſer Vorrichtung beſteht darin, den Dampf zu zwingen, durch die enge ringförmige Öffnung (von 5 mm Weite) zu gehen, welche zwiſchen J und R vorhanden iſt. Bevor man den Zylinder J

---

1) Gemeint iſt, daß bei einem ungefähren Alkoholgehalt von 5 pCt. der Fehler etwa 0,4° am Alkoholometer beträgt. Der Referent.

2) Berechnet auf die Geſamtmenge Alkohol. Der Referent.

3) Ber. d. Deutſch. Chem. Geſ. Bd. 43, S. 419 (1910).

einſetzt, umwickelt man ihn mit zwei Lagen Kupferdrahtnetz (Maſchenweite von 2 mm), welches dieſen ringförmigen Raum ganz ausfüllt. Der Rektifikator iſt durch einen großen Dephlegmator D umgeben, der oben offen iſt und für jeden Verſuch mit etwa 15 Liter Leitungswaſſer gefüllt wird.

Durch dieſe Einrichtung wird der Alkohol zwiſchen den Maſchen des Kupferdrahtnetzes ſtändig kondenſiert und kann erſt dann nach dem Kühler übergehen, wenn die große Menge des im Dephlegmator vorhandenen Waſſers durch die kondenſierenden Dämpfe bis auf den Kochpunkt von höchſt rektifiziertem Sprit, d. h. bis ungefähr 78° erwärmt iſt.

Die Abmeſſungen der Apparate ſind ſo gewählt, daß durch das anhaltende Kochen die Flüſſigkeit in dem Keſſel praktiſch alkoholfrei wird. Man ſieht den Alkohol von einer Stärke von 90 pCt. ſchnell aus dem kleinen Kühler laufen, worauf ein Zeitpunkt von Nachtröpfeln erfolgt.

Wenn zum Schluß das in dem Dephlegmator befindliche Waſſer nahe bis zum Kochpunkt des Waſſers erhitzt iſt, erſcheint wieder ein ſchneller Strom von jetzt kondenſiertem Waſſerdampf aus dem Kühler, wodurch die letzten Reſte des Alkohols aus dem Rektifikator und dem Kühler herausgeſpült werden.

Der Apparat iſt ganz aus Kupfer hergeſtellt. Vom Kochkeſſel angefangen bis zum Auslauf des Kühlers ſind alle Teile miteinander verlötet, um einem Lecken durch loſe (zuſammengeſchraubte, d. Ref.) Verbindungsſtücke zu vermeiden. Der Kochkeſſel wird durch einen Hahn entleert, welcher in der Abbildung nicht gezeichnet iſt; er muß nach längerem Gebrauch durch Auskochen mit verdünnter Lauge gereinigt werden.

Wo es ausführbar iſt, erſcheint es wünſchenswert, mit Dampf zu kochen; die Einrichtung hierzu iſt ebenfalls in der Abbildung gezeichnet. Der Dampf, welcher bis zu einem Druck von 0,8 Atm. (d. h. 0,8 Atm. über den gewöhnlichen Atmoſphärendruck) reduziert iſt, tritt in das rechts befindliche kupferne Rohr von 28 mm Außendurchmeſſer ein; letzteres iſt durch Packbüchſen in dem Keſſel befeſtigt. Das mit einem Kondenstopf verbundene Austrittsrohr iſt nach unten gebogen, was nötig erſchien, um die ſofortige Entfernung des kondenſierten Dampfes ſicher zu ſtellen. Dieſes Dampfrohr kann durch Losdrehen der Packbüchſen bequem aus dem Apparat genommen werden, um es auswendig gut zu reinigen. Zur Entfernung des geringen, aber bald ſehr hinderlich werdenden, aus dem Dampf herrührenden Anſatzes an der Innenfläche des Rohres kann letzteres auf ſeinem Platz bleiben, indem nur die Verſchlußmutter B entfernt wird.

	Neuer Apparat		Alte kleine Apparate		Glaskolben	
	Alkoholometer	Pyknometer	Alkoholometer	Pyknometer	Alkoholometer	Pyknometer
Flüſſigkeit Nr. 1	51,8	51,89	4,87	5,07	4,9	5,10
" " 2	49,6	49,46	4,76	4,83	4,9	4,93
" " 3	51,4	51,34	4,7	—	4,95	5,06
" " 4	51,1	51,17	4,85	5,03	4,95	5,08
" " 5	51,7	51,64	4,98	5,06	4,95	5,15
" " 6	50,3	50,07	4,87	4,90	4,7	5,03
" " 7	53,4	53,25	5,1	5,24	5 2	5,29
" " 8	54,4	54,45	5,1	5,27	5,15	5,37

Dieſe Dampferhitzung hat eine ebenſo große Wirkung als ſechs gute Bunſenbrenner.

Nachdem man $2\frac{1}{2}$ Liter Flüſſigkeit mit 2—3 pCt. Alkohol in den Apparat gebracht und den Dampfhahn geöffnet hat, muß der Inhalt innerhalb 8 bis 10 Minuten kochen. Ohne jede andere Beaufſichtigung iſt die Deſtillation dann in etwa 70 Minuten beendet. Eine genaue Reguliervorrichtung für die Wärmezufuhr iſt nicht notwendig. Nur wenn die Erhitzung ſo ſtark iſt, daß die $2\frac{1}{2}$ Liter in weniger als 7 Minuten kochen, ſoll man die Gasflammen kleiner drehen oder den Dampfdruck vermindern, um die vorgeſchriebene Zeit zu erreichen. Es iſt ſelbſtverſtändlich, daß hier die Grenze durch die Forderung gezogen iſt: gegen Ende des Verſuches muß der Strom des Waſſerdampfes ſtark genug ſein, um durch den großen Dephlegmator zu gehen.

Die 125 ccm Deſtillat, welche etwa 50 pCt. Alkohol enthalten, ſind eine ausreichende Menge für die Anwendung eines paſſenden Alkoholometers. In Rückſicht auf den großen Ausdehnungskoeffizienten des Alkohols iſt es nötig, auch die Temperatur zu beachten, wenn das Kölbchen durchgeſchüttelt und bis zur Marke vollgefüllt wird. Man muß dann eine Korrektur anbringen, ſowohl zwiſchen dem Unterſchied dieſer Temperatur und 15°, als auch für denſelben bei der Beſtimmung des ſpezifiſchen Gewichtes.

Aus der obenſtehenden Tabelle über acht verſchiedene vergorene Flüſſigkeiten geht hervor, was der neue Apparat leiſtet im Vergleich mit den früher gebrauchten kleinen kupfernen Deſtillierapparaten, mit welchen ohne Rektifikation aus 250 ccm ebenfalls 125 ccm abdeſtilliert wurden, und mit der ſorgfältigſten Deſtillation aus einem Glaskolben mit Aufſatz und einem zinnernem Kühlrohr.

Die Ziffern der letzten Spalte 1), welche mittels Glaskolben und Pyknometer erhalten wurden, werden gewöhnlich als die genauſten Beſtimmungen angeſehen. Die verſchiedenen Alkoholgehalte, welche mit dem neuen Apparat feſtgeſtellt ſind, ſcheinen meiſt etwas höher zu ſein. Eine wiederholte Deſtillation aus dem Glaskolben veränderte das Ergebnis nicht, auch wenn das erſte Deſtillat alkaliſch gemacht [und nochmals deſtilliert (der Ref.)] war.

Brachte man nun eine abgewogene Menge Alkohol, welche etwa 50 g reinen Alkohol enthielt, mit $2\frac{1}{2}$ Liter Waſſer in den Apparat, dann fand man im Mittel der Verſuche einen kleinen Verluſt es wurden etwa 99,3 pCt. von der urſprünglichen Menge im Deſtillat wiedergefunden.

Die Deſtillation einer gewogenen Menge Alkohol aus einem Glaskolben gab einen geringeren Verluſt.

Vermutlich gehen bei dem Deſtillieren einer vergorenen Flüſſigkeit auf die Hälfte ihres Volumens kleine Mengen anderer flüchtiger Stoffe über, welche das ſpezifiſche Gewicht ein wenig vergrößern. Wie dem auch ſei, ſo ſcheinen die Zahlen, welche der neue Apparat ſelbſt unter Verwendung eines Alkoholometers ergibt, praktiſch die richtigen zu ſein.

Der beſchriebene Apparat geſtattet ferner Spuren Alkohol auf eine einfache Weiſe zu beſtimmen, wenn man aus 3 Liter nur 30 ccm abdeſtilliert und dieſes Deſtillat mit einem hierfür beſonders angefertigten Alkoholometer unterſucht. Eine dieſem Zwecke entſprechende Genauigkeit iſt damit zu erzielen. Die Geſamtmenge des Alkohols wird ſo praktiſch aus einer Auflöſung von 0,01 pCt. ganz automatiſch auf $\frac{1}{100}$ des urſprünglichen Volumens konzentriert.

Von 0,597 g Alkohol, welchen man mit 3 Liter Waſſer in den Keſſel brachte, wurden 0,588 g (pyknometriſch beſtimmt) in dem 30 ccm-Deſtillat wiedergefunden.

Delft, Laboratorium der Niederländiſchen Hefe- und Spiritusfabrik, Mai 1915.

---

1) Die Zahlen der vier letzten Spalten geben die doppelte Menge des in der urſprünglichen Flüſſigkeit vorhandenen Alkohols an, da man 250 ccm zu 125 ccm abdeſtillierte; die Zahlen der beiden erſten Spalten aber die zwanzigfache Menge, weil aus $2\frac{1}{2}$ Liter Flüſſigkeit ebenfalls 125 ccm Deſtillat gewonnen wurden. Der Ref.

Über das „Volutin“ oder die „metachromatiſchen Körperchen“ in der Hefezelle.

(Mitteilung aus dem techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu Berlin.)

Von **W. Henneberg.**

(Mit Abbildungen.)

(Schluß.)

Wir wollen im folgenden einige Verſuchsreihen mitteilen, bei denen die geſchilderten Feſtſtellungen gemacht werden konnten. Aus der großen Anzahl können wir nur einige wichtigere auswählen. Vorweg mag bemerkt ſein, daß die Triebkraftbeſtimmungen nach Kuſſerow ausgeführt wurden, und daß die mitgeteilten Zahlen die in den einzelnen Halbſtunden durch die gebildete Kohlenſäure verdrängten Kubikzentimeter Waſſer angeben. Es wurde meiſt, wie üblich, während 2 Stunden (= 4 Halbſtunden) die Kohlenſäuremenge gemeſſen.

1. In einem Parallelverſuch wurde Preßhefe in reiner Würze und in Würze mit Zuſatz von 1 pCt. Pepton, 0,2 pCt. Monokaliumphosphat, 0,2 pCt. Ammonſulfat, 0,2 pCt. Magneſiumkarbonat gezüchtet. Die Triebkraft der erſteren war

80—240—340—280 = 960,

die der mit Nährſalzen ernährten Hefe

180—488—530—300 = 1498.

Die Volutinmenge war im letzteren Fall während der ganzen Beobachtungszeit (2 Stunden bzw. 24 Stunden) eine viel größere (etwa $^1/_3$ mehr). Diffus verteiltes Volutin wurde nur im Verſuch ohne Salze nach 2 Stunden bei 2 pCt. Zellen gefunden.

2. Eine 11 Tage bei 25° C. aufbewahrte, alſo ſtark abgeſchwächte Preßhefe enthielt 5 pCt. tote Zellen und nur 25 pCt. Zellen mit Volutin. Auch während der Triebkraftbeſtimmung

(30—40—90—120 = 280)

blieben 75 pCt. Zellen volutinfrei, ſo daß ſich die ſchlechte Gärung erklärt. Die Volutinmenge in den übrigen Zellen nahm auffallend ſtark zu. Die 75 pCt. Zellen erhielten infolge ihres ſchlechten phyſiologiſchen Zuſtandes auch bei Zuſatz von 0,1 pCt. Ammonkarbonat in einem Parallelverſuch kein Volutin. Dagegen zeigte eine bei 20° C. aufbewahrte Hefeprobe, die zuerſt 80 pCt. volutinfreie Zellen enthielt, nach einſtündiger Zuckervergärung nur noch 20 pCt. Zellen ohne Volutin, ſie war alſo infolge der etwas kühleren Aufbewahrung weniger ſtark abgeſchwächt.

3. Einfluß des Lagerns. Eine friſche Preßhefe wurde 6 Tage bei 3°, 15° und 25° C. aufbewahrt. Die Triebkraftzahlen waren folgende:

Friſch hergeſtellt:
25—16—44—90 = 175.
6 Tage ſpäter
bei 25° C.: 38—40—78—110 = 266
„ 15° C.: 24—90—154—182 = 450
„ 3° C.: 2— 2—170—260 = 434.

Der mikroſkopiſche Befund zeigte zu dieſer Zeit vor der Triebkraftbeſtimmung

	bei 25° C.	bei 15° C.	bei 3° C.
an volutinfreien Zellen	66 pCt.	10 pCt.	10 pCt.
an volutinarmen Zellen	22 pCt.	69 pCt.	20 pCt.
Nach ½ Stunde Zuckergärung			
an volutinfreien Zellen	20 pCt.	10 pCt.	2 pCt.
an volutinarmen Zellen	10 pCt.	0	0
Nach 24 Stunden Zuckergärung			
iſt die Volutinmenge	gering	groß	ſehr groß

Die Triebkraft war nach 19 Tagen

bei 3° C.: 10—6—50—80 = 146.

Der Untergrund erſchien jetzt in 60 pCt. (5 Minuten) bis 90 pCt. Zellen roſa gefärbt, ein Zeichen, daß die Tröpfchen ſich teilweiſe (am Rande) diffus verteilten.

4. Parallelverſuch in deſtilliertem Waſſer und in Leitungswaſſer mit Zuckerzuſatz. Eine friſch aus der Hefezuchtanſtalt entnommene Preßhefe hatte bei Anwendung von deſtilliertem Waſſer eine Triebkraft von

30—94—180—160 = 464,

und bei Anwendung von Leitungswaſſer eine ſolche von

70—200—222—208 = 700.

Nach 2 Stunden war die Volutinmenge im letzteren Falle bedeutend größer, auch hatten 90 pCt. der Zellen einen roſa gefärbten Untergrund (bei deſtilliertem Waſſer nur 60 pCt., und zwar nur in ſehr geringem Grade).

5. Bei Zuſatz von 0,1 pCt. Ammoniumkarbonat erhöhte ſich bei einer Preßhefe (10° C., 19 Tage) die Triebkraft ſehr bedeutend:

58—160—260—250 = 728,

die ohne Zuſatz

0—0—56—80 = 136

war. Der Untergrund war nach $^1/_2$ Stunde viel mehr roſa gefärbt, die Volutinmenge ($1^1/_2$ Stunden) ſehr viel größer als im Verſuch ohne Zuſatz.

6. Bei der Triebkraftbeſtimmung wurde in einem Falle 0,1 pCt. Dikaliumphosphat zugeſetzt. Zum Verſuche diente eine in flüſſigem Zuſtand 20 Tage bei 8° C. aufbewahrte, d. h. abgeſchwächte Weißbierhefe, die erſt unmittelbar vorher abgepreßt wurde. Die Triebkraft war ohne Zuſatz:

20—10—2—2 = 34

und mit Zuſatz:

22—14—98—158 = 292.

Nach 5 Minuten begann die Verteilung, indem ſich an den runden Volutintropfen zarte ſtrichförmige Ausläufer bildeten. Im Verſuch ohne Zuſatz waren derartige Gebilde auch noch nach 2 Stunden vorhanden. Nach 15 Minuten war die Verteilung im Phosphatverſuch ſchon ſehr weit vorgeſchritten, die Volutinmenge war hier ſtets größer. Nach 24 Stunden hatten ſich ſogar außerordentlich große Mengen gebildet.

7. Bei Nährſalzgemiſchen (0,05 Prozent Magneſiumkarbonat [a] — bzw. 0,05 pCt. Magneſiumphosphat [b und c], 0,05 pCt. Dikaliumphosphat, 0,05 pCt. Ammonkarbonat) erhöht ſich die Triebkraft beſonders ſtark.

a) Preßhefe, 17 Tage, 10° C.:
ohne Zuſatz 40— 90—130—180 = 440
mit „ 110—430— 4—608 = 1152

Nach der erſten Halbſtunde war im Verſuch mit Zuſatz in 20 pCt. Zellen ſehr viel diffus verteiltes Volutin, das ſich im Verſuch ohne Zuſatz nur ſpurenweiſe vorfand. Nach 1—2 Stunden waren im erſteren Verſuch 60—90 pCt. Zellen mit roſa gefärbtem Untergrund (ohne Zuſatz nicht). Nach 3 Stunden fand ſich auch im Verſuch ohne Zuſatz in 20 pCt. Zellen diffus verteiltes Volutin, wenn durch langſamere Abtötung die übrigen Volutinmengen zum Zuſammenfließen gebracht waren.

Nach 24 Stunden konnten nur im Verſuch mit Zuſatz die dicht zuſammengelagerten bakterienförmigen Volutinmengen (typiſch für volutinreiche untergärige Bierhefe) aufgefunden werden. Stets waren in letzterem Verſuch die Volutinmengen am größten (3—24 Stunden).

b) Preßhefe, 1 Monat, 8° C.:
ohne Zuſatz 38—70—120—154 = 382
mit „ 6— 0—540—450 = 996

Die Volutinmenge iſt im letzteren Fall ſchon nach 15 Minuten größer als im Verſuch ohne Zuſatz. Beſonders in der dritten Stunde hatten ſich in 60 pCt. Zellen ſehr große Mengen (bei Nährſalzzuſatz) gebildet, wie ſie ſonſt nur bei untergärigen Bierhefen vorkommen.

c) Preßhefe, 2 Tage alt (Abb. 8):
ohne Zuſatz 24— 90—160—162 = 436
mit „ 70—250—388—380 = 1088

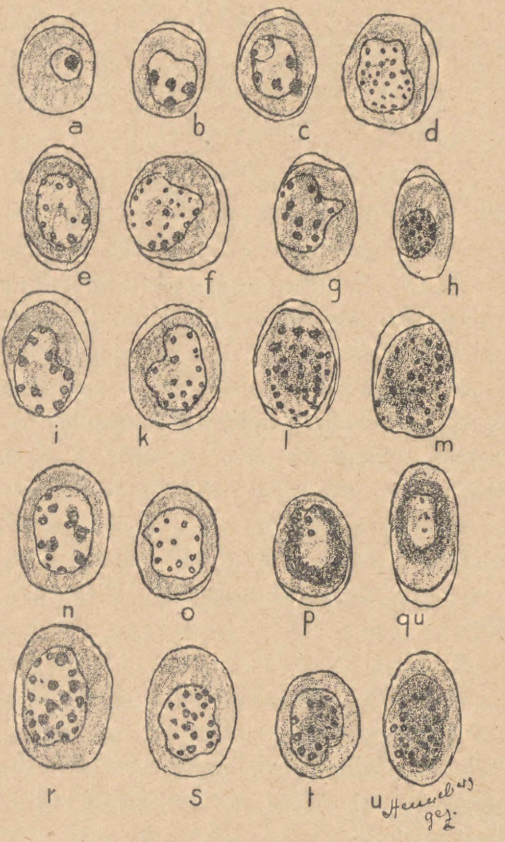


Abb. 8. Verhalten des Volutins in der Preßhefe (W, 2tägig) während der Gärung (Zuckerwaſſer, Triebkraftbeſtimmung). Preßhefe (W) hat gewöhnlich weit weniger Volutin als untergärige Bierhefe (Abb. 7).

Im Ausgangsmaterial (a—d) iſt das Volutin oft in der Ruheform (a), bisweilen im Tätigkeitszuſtand (d), oder in Zwiſchenformen (b—c). In reinem Zuckerwaſſer (Abbildungen links e, f, i, k, n, o, r, s) iſt der Volutinbeſtand meiſt kleiner als in Zuckerwaſſer mit Salzzuſatz (vgl. Verſuch 7 c), wie die Abbildungen rechts zeigen (g, h, l, m, p, qu, t, u). Nach 5 Minuten (e—h) hat ſich das Volutin verteilt.

Nach 1 Stunde (i—m) iſt bei l und m (Salzzuſatz!) der Untergrund „roſagefärbt" bei ſehr großer Tröpfchenmenge.

Nach $1\frac{1}{2}$ Stunden (n—qu) zerfließen öfters die Volutintröpfchen (Salzzuſatz!) zu diffuſer Maſſe (p, qu).

Nach 2 Stunden (r—u) iſt das Maximum im Volutingehalt erreicht, der Untergrund bei t und u iſt diffusroſagefärbt (Salzzuſatz!).

Im Verſuch mit Salzzuſatz (Abb. 8 l, m, p, q) waren nach $\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Stunden 33 pCt. ($\frac{1}{4}$ Stunde) bis 90 pCt. Zellen mit roſa gefärbtem Untergrund, während dies im anderen Verſuch (ohne Zuſatz) nur bei 5 pCt. Zellen der Fall war (Abb. 8 i, k, n, o). Das Volutin zerfloß bei Salzzuſatz nach $1\frac{1}{2}$ Stunden deutlich bis zur diffuſen Verteilung (p, q). Nach 3 Stunden trat in beiden Fällen eine Zunahme der diffuſen Verteilung und gleichzeitig eine ſtarke Abnahme der Tröpfchenanzahl ein, doch war dies bei Salzzuſatz in ſämtlichen Zellen, im Verſuch ohne Zuſatz nur in 20 pCt. Zellen der Fall.

Das Vorkommen von Volutin in anderen Pilzen.

Es iſt ſeit langem bekannt, daß das Volutin ſich in den verſchiedenſten Pilzen vorfinden kann (vgl. die Einleitung). Wir wollen nur einige Beobachtungen hier mitteilten, da erſt noch eingehendere Unterſuchungen ſtattfinden müſſen, ob die Volutinverhältniſſe hier die gleichen oder ähnliche ſind wie bei den Kulturhefen. Bei letzteren ließen ſich infolge der Größe der Zelle und der Menge des Volutins die Unterſuchungen am leichteſten ausführen. Wir wiſſen nun, worauf wir bei den Verſuchen mit anderen Pilzen zu achten haben.

Sehr reich an Volutin ſind nicht ſelten die langen Mycelfäden des Oidium lactis, während die „Oidien" volutinärmer ſind. In erſteren ſind es ſehr dichte Anſammlungen, die bisweilen die ganze Breite des Mycelfadens einnehmen, oder zarte, roſa erſcheinende Tröpfchenhaufen. Die Oidien zeigen bisweilen ſehr fein verteiltes Volutin zwiſchen den vielen rundlichen Fetttröpfchen, ſo daß es in ringförmiger Anordnung erſcheint.

Wie bereits an anderer Stelle (ſ. Vitalfärbung Verſ. 5) berichtet wurde, ſind auch die gewöhnlichen Kahmhefen bisweilen ſehr reich an Volutin. In einem Laboratoriumsverſuch, in dem nach Anſtellen mit kahmreicher Hefe des Handels unter ſtarker Lüftung bei 35° C. Hefe herangezüchtet wurde, waren nach 24 Stunden in 90 pCt. der Kahmhefezellen je 1—2 größere, verſchieden geformte Volutintropfen. Im Verhältnis zur Größe der Zellen war die Volutinmenge hier beträchtlicher als bei der Kulturhefe (Abb. 9).

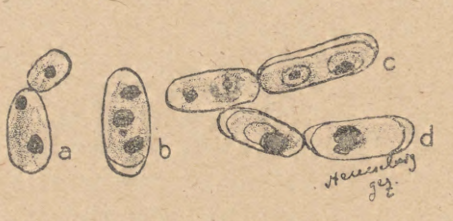


Abb. 9. Volutintröpfchen in Kahmhefe (a—d). Bisweilen (links in c) iſt das Volutin in diffuſer Verteilung.

In einer eingeſandten Preßhefe zeigten die etwa zu 50 pCt. vorhandenen Kahmhefezellen, nachdem die Abtötung mittels konzentrierten Formaldehyds und die Färbung mit einer Methylenblaulöſung (0,1 g + 10 ccm 5 pCt. Formaldehyd) ſtattgefunden hatte, ſämtlich außerordentlich viel, zu großen, unregelmäßig geformten Tropfen zuſammengefloſſenes Volutin.

Wir wollen hier hervorheben, daß das Volutin in Kahmhefen wahrſcheinlich eine andere Aufgabe als in Kulturhefen zu erfüllen haben wird, da erſtere nicht oder nur wenig gären. Die Unterſuchungen zur Beantwortung der Frage, ob ſich Volutin auch bei Abweſenheit von Zucker in Kahmhefen bildet, werden näheres darüber feſtſtellen können.

Von anderer Seite iſt bereits beobachtet, daß auch manche Milchſäurepilze Volutin beſitzen.

Über den Weißbiermilchſäurepilz ließ ſich folgendes vom Berichterſtatter feſtſtellen:

Friſch aus der Hefewanne der Weißbierbrauerei entnommene Weißbierhefe mit ſehr viel lebenden Weißbier-Milchſäurebakterien zeigte, mit Löfflers Methylenblau behandelt, in vielen Bakterienzellen rot gefärbte, bandförmige Volutintropfen, während das Plasma hellblau war.

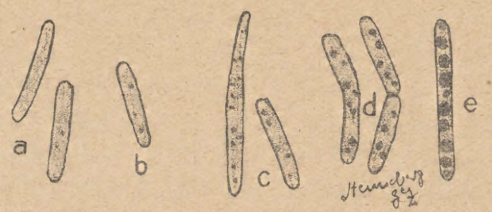


Abb. 10. Volutintröpfchen im Weißbiermilchſäurepilz in Zuckerlöſung. Das Ausgangsmaterial (a) enthielt keine oder ſehr wenige Volutintröpfchen. Nach 15 Minuten (b) waren es mehrere Tröpfchen, nach $\frac{1}{2}$ Stunde (c) noch mehr und größere. Nach 2—3 Stunden (d) hatte ihre Größe bedeutend zugenommen. Das Maximun (e) war nach 24 Stunden erreicht.

Nach Abtötung in Formaldehyd und Färbung mit Methylenblau fanden ſich in jeder Bakterienzelle etwa 6 bis 8 runde rote Tröpfchen von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{4}{5}$ Zellenbreite über den ganzen Inhalt verteilt.

Von dieſer Hefemaſſe wurde in eine Würze von 10° Bllg. eingetragen (32° C.). Die Milchſäurebakterien enthielten bereits nach 18 Minuten eine ganze Reihe ſehr kleiner roter Tröpfchen in ziemlich gleichmäßiger Verteilung.

Nach weiterer $1\frac{1}{4}$ Stunde hatten ſich die Tröpfchen, bei gleicher Anzahl, der Größe nach etwa verdoppelt.

Intereſſant iſt, daß auch in der Zuckerlöſung bei der Ausführung der Triebkraftbeſtimmung die Volutintröpfchen in den anfangs volutinfreien Milchſäurepilzen Veränderungen zeigten (Abb. 10). Nach 3 Minuten fanden ſich ſchon öfter Stäbchen mit ſehr feinen roten Tröpfchen, nach 10—15 Minuten (vom Beginn ab) zahlreiche derartige

Stäbchen (Abb. 10 b), und nach 1 Stunde bereits 90 pCt., und zwar mit dichter gelagerten Volutintröpfchen (c). Nach $1^1/_4$ Stunde waren die Volutintröpfchen deutlich größer geworden, auch nach 2—3 Stunden hatten die Größenabmeſſungen noch zugenommen (d). Die größten Tröpfchen fanden ſich nach 24 Stunden (e).

Wir haben nach dieſen Beobachtungen hier die gleichen Erſcheinungen wie bei den Kulturhefen. Bei Gegenwart von Zucker verändert ſich der Volutingehalt und die Verteilung der Volutintröpfchen. Wir folgern daraus, daß ſie hier bei der Verwandlung des Zuckers in Milchſäure eine wichtige Aufgabe zu erfüllen haben.

Auch die in alter Preßhefe ſtets vorkommenden Milchſäurepilze (ſogenannte „wilde" Milchſäurepilze) wieſen nach Behandlung mit konzentriertem Formaldehyd und dann mit Methylenblaulöſung (0,1 g + 10 ccm 25prozentiger Alkohol) in 5 pCt. der Zellen je 2—4 rote Volutintröpfchen auf.

Ähnlich wie die Milchſäurepilze verhielten ſich auch die bisher unterſuchten Eſſigbakterien.

Eine Reinkultur von B. ascendeus, die auf Würze mit Alkohol gewachſen war, zeigte nach Behandlung mit Löfflers Methylenblau in vielen Zellen je 2 bis 4 rote Tröpfchen. Nach Entfärbung mit ſalzſaurem Alkohol wurden die roten Tröpfchen ſehr deutlich. Bei Anwendung einer anderen alkoholiſchen Methylenblaulöſung war es meiſt nur je ein Tropfen, ſo daß, wie bei den Hefen, ein Zuſammenfließen ſtattfand. Die Volutintropfen bewegten ſich auch hier bisweilen ziemlich lebhaft in den Vakuolen. Alte Kulturen waren volutinfrei.

Zuſammenfaſſung.

1. Faſt ausnahmslos ſind die **metachromatiſch** ſich färbenden Stoffe der Hefezelle mit dem von A. Meyer als „**Volutin**" bezeichneten Stoff identiſch, ſo daß die Bezeichnungen „metachromatiſche Körperchen" und „Volutinkörner" faſt ſtets dasſelbe bedeuten.

Die Bezeichnung „**Volutinkörner**" iſt in den allermeiſten Fällen nicht zutreffend, da es ſich in der Regel um einen dickflüſſigen bisweilen auch dünnflüſſigen Stoff, ſelten um einen feſteren Körper handelt. Richtiger iſt die Bezeichnung „**Volutin**" bzw. „**Volutintropfen**". Wenn ſich durch weitere Unterſuchungen herausſtellt, daß das Volutin, wie es den Anſchein hat, bei den verſchiedenen Pilzarten ein verſchiedener Stoff iſt (vgl. unter 10), ſo wird man am beſten ihn nach den betreffenden Pilzgruppen oder den jeweiligen Wirkungen bezeichnen.

2. Die **Metachromaſie** bei abgetöteten Hefezellen iſt eine ganz ſichere „Reaktion".

3. Die **Vitalfärbung** bei Anwendung von gewöhnlichem Methylenblau gelingt nicht regelmäßig, da ſie außer von einer beſtimmten Farbkonzentration auch von dem phyſiologiſchen Zuſtand der Hefe abhängig iſt. Die Volutintropfen färben ſich meiſt rot, die **Vakuolen** bisweilen roſa, violett oder blau, was eine beſtimmte Zuſammenſetzung des Vakuolſaftes andeutet. Zuerſt färbt ſich das in manchen Zellen dicht unter der Zellhaut befindliche Volutin, das ſeine Lage noch vom Glykogenzuſtand der Hefezelle her behält. Das Wachſen und Zuſammenfließen der Volutintropfen läßt ſich öfters beobachten.

4. Die **Abtötung vor der Färbung** iſt notwendig, wenn die Lage und die Verteilung des Volutins feſtgeſtellt werden ſoll. Sie muß ſehr ſchnell erfolgen (unverdünntes Formalin), da ſonſt die Volutintröpfchen ihre Lage verändern und zuſammenfließen. Dasſelbe ließ ſich auch für die Fetttröpfchen feſtſtellen, die zum Teil erſt bei der Erkrankung bzw. bei dem Abſterben aus dem das Fett in „Löſung" enthaltenden Zelleiweiß ausgepreßt werden.

In verdünnter Formaldehydlöſung uſw. löſt ſich das Volutin allmählich auf. Bei der Färbung quellen die Tropfen nicht auf. Bei der Kernfärbung nach Heidenhain färbt ſich das Volutin nicht.

5. Das Volutin hat in der **Ruhe** meiſt die Form großer runder Tropfen, während es in **Tätigkeit** in vielen kleinen Tröpfchen über die Vakuolwand verteilt iſt. Volutintropfen in der Ruhe ſind die häufigſten „Vakuolkörper", die im ungefärbten Zuſtand ſichtbar ſind und ſich von den ſelteneren Vakuol-Fettkörpern durch ihr geringeres Lichtbrechungsvermögen unterſcheiden. Nach der Verteilung iſt das Volutin nur durch die Färbung ſichtbar zu machen.

Vor dem **Verſchwinden** wird der Volutintropfen inhaltärmer oder er zerteilt ſich, indem er ſich zunächſt zur kettenförmigen Abſchnürung verlängert oder ſtrangförmige Teile ausbildet, oder indem er ſich am Rande oder gänzlich diffus auflöſt.

6. In **lagernden Hefen** verſchwindet das Volutin allmählich, und zwar an der Oberfläche der Hefemaſſe am ſchnellſten, offenbar weil es als Reſerveſtoff Ausnutzung finden kann. Ein eigentlicher Reſerveſtoff iſt es aber nicht. Bei Lüftung in warmem Waſſer z. B. verſchwindet es bei der Preßhefe in 24 Stunden nicht.

Eine Zeitlang hat die lagernde Hefe das Vermögen, in wäſſeriger Zuckerlöſung größere Mengen Volutin zu erzeugen, als vorher, höchſtwahrſcheinlich weil die vorübergehend entſtandenen Abbauſtoffe (Peptone oder phosphorſäurehaltige Verbindungen) das Volutinbildungsvermögen anregen oder die Volutinſyntheſe ermöglichen. Später ſind die Stoffe wahrſcheinlich zu weit abgebaut, ſo daß die Zelle ſchon aus dieſem Grunde kein neues Volutin zu bilden vermag.

7. In **gärenden** Hefen befindet ſich das Volutin in feiner Verteilung an den Vakuolwänden. Die Gegenwart von Zucker bringt es bei normalen Zellen faſt augenblicklich in dieſen Zuſtand und in dieſe Lage, ſo daß die Vakuole die Bildungsſtelle des Alkohols und der Kohlenſäure ſein dürfte (ſ. unter 10). Je mehr Volutin, deſto beſſer iſt die Triebkraft der Hefe. Untergärige Bierhefe hat ſtets mehr Volutin als die gewöhnliche Preßhefe. In reiner Zuckerlöſung bei der Triebkraftbeſtimmung vermehrt ſich die Volutinmenge, ſo daß in der dritten und vierten Halbſtunde das Maximum erreicht wird. Nach der zweiten Stunde findet durch das ſich anſammelnde Glykogen eine Verlagerung des Volutins

ſtatt, indem es an die Zellwand gepreßt wird. Später tritt eine Abnahme des Volutins durch Überwandern in die Tochterzellen ein (3. bis 7. Stunde in der Lüftungshefefabrik), ebenſo durch Aufzehrung als Reſerveſtoff (Zuckerwaſſer). Eine Abnahme durch die Gärung allein ließ ſich nicht feſtſtellen. In der Lüftungshefefabrik findet in der Würze nach Stillſtand der Vermehrung (8 bis 12 Stunden) wieder eine Zunahme des Volutins ſtatt. Nach der Vergärung der Würze verringert ſich das Volutin und verſchwindet allmählich (2 bis 3 Tage) in vielen Zellen.

Bei Gegenwart von beſtimmten **Salzen** (Reizſtoffe bzw. Nährſtoffe) wird die Volutinbildung ſtark angeregt. Das Dikaliumphosphat (wie vielleicht noch andere Phosphate) erwies ſich als ein ſpezifiſcher „Volutinbildner“. Peptonzuſatz zur Würze erhöht bedeutend den Volutingehalt.

8. **Das Volutin entſteht** in volutinfreien Zellen in Form ſehr kleiner Tröpfchen. Eine Vermehrung des Volutingehalts findet in den meiſten Fällen durch Teilung vorhandener Volutintropfen und darauf folgende Vergrößerung ſtatt. Die Tochterzellen erhalten es anfangs ſtets durch Einwanderung aus der Mutterzelle. Ebenſo ſchließen die Sporen einen Teil des Volutins ein, der ſpäter den Anfangsgehalt in den Sproßzellen bilden dürfte.

9. Das Volutin bleibt in den ohne Hitze **getrockneten** Hefen erhalten. Beim **Erhitzen** lebender Zellen verſchwindet es bereits bei 60° C.

Bei 30° C. blieben in frühzeitig ſterbenden Zellen (Bierhefe, Zuckerwaſſer 24 Stunden) **Hohlkugeln** zurück, die ſich nicht mehr oder ſich nur in der Mitte noch rot färbten.

In hefefreſſenden **Amöben** ſammeln ſich Fett und Volutin aus den Hefen an, werden alſo nicht oder ſchwer verdaut.

10. Bei **Kulturhefen** ſteht fraglos Volutingehalt und Triebkraft in engſter Beziehung, ſo daß das Volutin das Gärungsenzym ſelbſt oder deſſen Mutterſubſtanz oder ſonſt ein bei der „Gärung“ eine wichtige Rolle ſpielender Stoff ſein muß. Dies wird ſich noch entſcheiden laſſen. Für das erſtere ſpricht die ſtarke Verteilung der Volutintröpfchen während ihrer Tätigkeit.

Bei **Kahmhefen** und bei den „Kahmhautzellen“ der Kulturhefen (ohne Zucker gezüchtet) ſteht das Volutin vielleicht mit der oxydierenden Tätigkeit im Zuſammenhang.

Bei den geprüften **Milchſäurepilzen** konnte eine Beziehung zwiſchen Volutin und Säuerung (Zuckergegenwart) feſtgeſtellt werden, bei den unterſuchten **Eſſigpilzen** ſcheint es ebenſo betreffs der Eſſiggärung zu ſein.

Das Volutin in den **verſchiedenen Pilzgruppen** ſcheint demnach **verſchieden** zu ſein. Die „Metachromaſie“ würde in dieſem Falle (etwa wie die Guajakreaktion für Oxydaſen) eine **allgemeine Reaktion** für eine beſtimmte Enzymgruppe ſein.

Wenn es ſich beſtätigen ſollte, daß manche Milchſäurepilze **ſtets** (vgl. Einleitung) ohne Volutin ſind, ſo würde dies das Fehlen beſtimmter Enzyme andeuten.

Wie erzielt man möglichſt keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben?

In ſeiner unter dieſer Überſchrift in der „Wochenſchrift für Brauerei“ veröffentlichten Abhandlung (Nr. 24, 12. 6. 1915, Seite 208) hat Lindner ausgeführt:

> „Wir wiſſen aus bakteriologiſchen Unterſuchungen über den Keimgehalt von großen Verſammlungsräumen, daß die kräftige Ventilation durchaus nicht immer keimfreiere Luft ſchafft, da ſie die mit den Kleidern oder Schuhſohlen eingeſchleppten Keime leichter zum Aufwirbeln bringt, als eine weniger ſtark bewegte Luftmaſſe“,

und zwar im Anſchluß an die andere Ausführung:

> „In vielen Betrieben hat man neuerdings Vorrichtungen getroffen, um die Kellerluft immer wieder von neuem durch eine Kühl- und Trockenkammer zu ſchicken, in der ſich eine größere Menge Kühlrohre von der Salzleitung der Eismaſchine befinden. Nur von Zeit zu Zeit wird friſche Luft dem Keller zugeführt und auch dieſe auf dem Weg durch die Kühlkammer. In vielen Fällen wird hier des Guten zu viel getan und zu viel ventiliert. was unter Umſtänden zur Folge hat, daß hier und da angetrocknete Keime von den Wandflächen abgelöſt und vom Luftwirbel gefaßt ſtändig mitzirkulieren, bis ſie an feuchten Stellen wieder einmal haften bleiben“.

Dieſe Ausführungen entbehren des Zuſammenhanges und der Folgerichtigkeit. Außerdem iſt — vgl. Eis- und Kälteerzeugungsmaſchinen nebſt einer Anzahl ausgeführter Anlagen zur Erzeugung von Eis, Abkühlung von Flüſſigkeiten und Räumen, eine Darſtellung des gegenwärtigen Standes dieſes Zweiges der Technik, herausgegeben von Gottlieb Behrend, Ingenieur in Hamburg, Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1883, S. 97 ff. — in der Bierbrauerei des Herrn A. Dreher in Trieſt, und zwar von Linde im Jahre 1876, die reine Ventilationskühlung für den Gärkeller eingeführt worden. Behrend hat Beſchreibung und zeichneriſche Darſtellung dieſer Lindeſchen Einrichtung und die von dem Brauereidirektor Dr. Lermer zur Verfügung geſtellten Unterſuchungsergebniſſe veröffentlicht und betont, daß die Einrichtung in ihren Ergebniſſen techniſch und wirtſchaftlich vollkommen befriedigte, eine weſentliche Erleichterung und Vervollkommnung des Betriebes ergeben habe, daß die Grundurſachen der früheren Pilzbildung durch die ſtete, lebhafte Luftzirkulation und die austrocknende Wirkung auf den Keller behoben worden ſeien.

Es beſteht ein weſentlicher Unterſchied zwiſchen der Ventilation eines größeren Verſammlungsraumes mit Luft, die einfach der Atmoſphäre entnommen und ihr als Abluft wieder zugeführt wird, und der Ventilation eines Gärkellers mit Luft, die in fortwährendem Kreislauf durch einen Luftkühler geführt, alſo immer wieder unter ihren Taupunkt abgekühlt, dadurch entſprechend entfeuchtet und weitgehend gereinigt wird, die nur durch ſolche Außenluft aufgefriſcht wird, welche gleichfalls in dem Luftkühler unter ihren Taupunkt abgekühlt, alſo entſprechend entfeuchtet und dabei weitgehend gereinigt worden iſt, bevor ſie mit der kreislaufenden Luft vermiſcht und dem Gärkeller zugeführt wird.

Die Luftkühler, gleichgültig ob ihre Röhrenapparate mit kaltem Salzwaſſer —Salzleitung ſtatt Salzwaſſerleitung iſt Druckfehler — oder mit verdampfendem Kältemittel geſpeiſt werden, dienen dem ureigenſten Zwecke der Luftkühlung, Entfeuchtung und Reinigung. Bei der Abkühlung der Luft unter ihren Taupunkt entſtehen Nebel, die ſich um feſte Schädlichkeiten — Staub, Keime — ballen, dieſe bei dem Übergang aus der Nebelform in die tropfbar flüſſige Form feſthalten und mitnehmen. Fließt das aus der Luftfeuchtigkeit über Nebelform entſtandene Niederſchlagswaſſer als ſolches ab, dann führt es die aufgenommenen feſten Schädlichkeiten und auch abſorbierte Gaſe mit ſich fort. Friert das Niederſchlagswaſſer an den kalten Außenflächen der Luftkühler-Röhrenapparate in Form von Reif, Schnee oder Eis feſt, dann ſind die aufgenommenen feſten Schädlichkeiten und Gaſe zunächſt feſtgebannt; ſie werden aber bei dem regelmäßigen Abtauen in dem Schmelzwaſſer verbleibend, abgeleitet.

Wenn ſich „unter Umſtänden hier und da an den Wandflächen eines Gärkellers ausgetrockene Keime ablöſen“, dann gelangen ſie mit der kreislaufenden Luft in den Luftkühler, werden in dieſem ausgeſchieden und alsdann fortgeleitet, alſo ſchleunigſt aus dem Gärkeller entfernt. Dagegen wird Luft bei einmaliger Durchleitung in großen Verſammlungsräumen mit den ſich aus Kleidern und von Schuhſohlen ablöſenden Keimen naturgemäß angereichert, entſprechend dem hierbei von der Gärkellerventilation grundverſchiedenen Vorgang.

Je nachdem, ob ein Gärkeller durch „reine Ventilationskühlung“, alſo lediglich vermittelſt kreislaufender, die aufgenommene Wärme am Röhrenapparat in geſchloſſenem Luftkühler abgebender Luft gekühlt und kalt gehalten wird, oder ob „gemiſchte Kühlart“ vorliegt, alſo ein Teil der aufgenommenen Wärme vermittelſt kreislaufender Luft am Röhrenapparat in geſchloſſenem Luftkühler, der Reſt an frei unter der Decke des Gärkellers hängende Röhrenapparate übertragen wird, iſt die Luftbewegung ſtärker oder weniger ſtark. Die „reine Ventilationskühlung“ iſt immer mehr und mehr in Aufnahme gekommen. Sie iſt für Gärkeller, was Linde bereits 1876 erkannt hatte, die beſſere auch in dem Fall, daß einmal hier und da an den Wandflächen angetrocknete Keime vorhanden ſein ſollten, und zwar aus dem ſehr einfachen Grunde, weil dieſe Keime mit um ſo größerer Sicherheit abgelöſt und in dem Luftkühler unſchädlich gemacht werden, je ſtärker die Luftbewegung iſt.

Der Vergleich zwiſchen großen Verſammlungsräumen und Gärkellern hinkt. Den Brauern kann nur angeraten werden, die „reine Ventilationskühlung“ hinſichtlich der erzielbaren Keimfreiheit der Luft als beſtes Verfahren zu bewerten, von Fall zu Fall zu erwägen, ob etwa andere Gründe, z. B. die Abſicht, erneut Verſuche anzuſtellen, vorliegen, wegen deren die „gemiſchte Kühlart“ vorzuziehen iſt.

O. Venator.

* * *

Bemerkungen zu der vorſtehenden Mitteilung.

Von P. Lindner.

Meine Ausführungen, auf die ſich Herr Venator bezieht, können wohl nicht als eine das Lindeſche Verfahren verurteilende Anſicht aufgefaßt werden, da ſie ja nur geißeln wollten, daß man in vielen Fällen des Guten zu viel tut und zu viel ventiliert, was unter Umſtänden zur Folge hat, daß hier und da angetrocknete Keime von den Wandflächen abgelöſt und, von dem Luftwirbel gefaßt, ſtändig mitzirkulieren, bis ſie an feuchten Stellen wieder einmal haften bleiben.“ Ich will zunächſt erklären, daß die Ventilationskühlung ſehr bald den Schimmelanſatz an den Wänden und Gefäßen zum Verſchwinden bringt und dadurch das üble Ausſehen derſelben und den muffigen Geruch im Keller. Sie iſt aber nicht imſtande, die Keimentwicklung an Stellen, die mit Würze- und Bierreſten beſpritzt und durch Spülwaſſer wiederholt überrieſelt werden, zu unterdrücken.

Nehmen wir an, die betreffende Brauerei hätte Satzhefen verwendet, die mit Sarzina- oder Milchſäurebakterien oder wilden Hefen verunreinigt waren. Wenn wir vom Gärkellerfußboden oder von den feuchten Laufbrettern etwas abkratzen, werden wir jene Keime ſicher vertreten finden. Zeitweiſe trocknen dieſe Keime ein, nachdem ſie in einer Adhäſionskultur erſt mehr oder weniger zahlreiche Kolonien von Zellen um ſich herum gebildet haben. Durch Schuhwerk können ſie leicht aufgelockert und durch Luftſtröme aufgewirbelt werden, ebenſo wie die Keime auf dem Brauereihofe an trockenen Wintertagen, an denen kein Schnee liegt. Die trockene Ventilationsluft wirkt wie ein trockener Oſtwind und wirbelt die Keime in um ſo höhere Luftſchichten, je kräftiger ſie bläſt. Wie der Oſtwind die Keime vom Brauereihofe bis zum Kühlſchiff hinaufträgt, ſo kann die Ventilationsluft die unſichtbaren Keime vom Kellerboden über die Kräuſen im Bottich hinwegführen. Viele Keime werden hier ſchon, der Schwere folgend, ſich herabſenken und gar nicht erſt dorthin kommen, wo die Kühlrohre ſie auffangen ſollen.

Nehmen wir an, in der Nähe der Stelle, an der der Luftſtrom herausbläſt, ſtänden die Hefewannen, dann hätten wir bei unreinen Sätzen einen jener Umſtände vor uns, die ein zeitweiſes Antrocknen und Aufwirbeln ſchädlicher Keime bedingen würden.

Die Flächen, die ein trocknender Luftzug beſtreicht, werden alſo beſonders biologiſch ſauber, d. h. keimfrei zu halten ſein. Wenn auch ein Gärkeller kein Tanzſaal iſt, in dem viele Schuhſohlen und Kleider ihre Bazillen abgeben, ſo iſt doch andererſeits der Fußboden eines Gärkellers tauſendmal reicher an Keimen als der Parkettfußboden jenes. Die geringe Keimzahl, die man in der Regel in der Luft des Gärkellers vorfindet, erklärt ſich daraus, daß hier der Fußboden, auf dem am reichlichſten Keime vorhanden, feucht bleibt.

Von einer feuchten Fläche vermag auch ein ſtarker Luftſtrom keine Keime zu entführen. Erſt wenn der Fußboden getrocknet iſt, gelingt dies. Von den ſchwebenden Keimen gelangt nur ein Teil bis zu den Kühlrohren der Ventilationsanlage. Die niederſchlagende Wirkung der bereiften Kühlrohre wird hier um ſo größer ſein, je feuchter die daran vorbeigeführte Luft iſt; bei ſchon trockener Luft, die mit Keimen beladen iſt, fehlt die Nebelbildung und die Anziehungskraft gegenüber den Schwebkörpern in der Luft. Es würde jedenfalls ein ſehr lehrreiches Experiment ſein, in einem durch Ventilationstrocknung trocken gemachten Keller trocknes Sporenmaterial zu verſtreuen und feſtzuſtellen, wie viel Zeit erforderlich iſt, ehe das Kühlrohrſyſtem wieder keimfreie Luft liefert, mit anderen Worten, die Keime eingefangen hat.

Ein Filtertuch oder ein Sprühregen kalter Salzwaſſerlöſung dürften in dieſem beſonderen Falle jedenfalls als Keimfänger wirkſamer ſein.

Die Hauptaufgabe der Ventilationskühlung mit Kühlrohrſyſtem liegt mehr in der Entfeuchtung als in der direkten Entkeimung der Kellerluft.

Bei einer Neueinführung einer Ventilationskühlung wird man daher zweckmäßig erſt die Gefäß- und Kellerwände von dem alten Schimmel- und Bakterienbelag befreien unter Zuhilfenahme von Desinfektionsmitteln und dann erſt die Ventilation in Gang bringen. Würde man erſteres unterlaſſen, ſo gäbe es ſicher wochenlang Keime von jenen Vegetationen im Luftſtrom.

Man wird ja den Luftſtrom gerade dorthin lenken, wo ſich früher Schimmelanſätze gebildet haben, um dies für die Zukunft zu verhüten. Trifft der Luftſtrom auf eine ſchon desinfizierte Fläche, dann bleibt er auch keimfrei; trifft er auf nicht abgetötete Keimlager, dann führt er um ſo mehr Keime mit fort, je kräftiger er dagegen anbläſt und je mehr er dasſelbe getrocknet und gelockert hat.

Wer ſich dieſe Sachlage klar gemacht, wird natürlich leicht die nachteiligen Wirkungen eines ſtarken Gebläſes trockner Luft verhindern können, indem er die Aufprallflächen biologiſch rein hält.

In den meiſten Betrieben wird man dies ſchon immer getan haben und daher auch mit der Ventilationskühlung zufrieden geweſen ſein, auch dann, wenn man vielleicht mehr wie unbedingt erforderlich, die Luft bewegt hat.

Die vom 1. September 1914 bis 31. Auguſt 1915 unterſuchten Wäſſer.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Bitſchkopff.**

Während des Zeitraumes vom September 1914 bis September 1915 wurden im analytiſchen Laboratorium 77 Waſſerproben unterſucht.

Von dieſen Wäſſern waren 74 natürliche Wäſſer und 3 Kondenſate.

Von den natürlichen Wäſſern wurden 72 auf Brauchbarkeit für alle Zwecke der Brauerei unterſucht, während bei 2 die Unterſuchung ſich auf ſpezielle Zwecke erſtreckte. Die 3 Kondenſate wurden nur auf Ölgehalt geprüft.

Von den allgemein auf Brauchbarkeit für alle Zwecke der Brauerei unterſuchten Wäſſern erwieſen ſich:

	S.-S. 1913 pCt.	W.-S. 1913/14 pCt.	1914/15 pCt.
Als ohne weiteres gut brauchbar für Mälzerei, Sudhaus und Kellerei . .	23,9	16,4	20,4
Als gut brauchbar nach Enthärtung durch Kochen oder Erwärmen . . .	12,7	15,2	0,0
Als gut brauchbar nach Gipszuſatz .	32,9	22,8	23,0
Als gut brauchbar nach Kochen oder Anwärmen und Gipſen	15,2	3,8	10,2
Als gut brauchbar nach Kreidezuſatz .	0,6	0,5	0,0
Als gut brauchbar nach Enteiſenung .	2,5	8,7	12,0
Als zu hart . . .	1,4	1,3	0,0
Als zu weich . . .	2,5	0,0	0,0
Als ſodahaltig . .	0,0	3,4	2,8
Als bitterſalzhaltig und glauberſalzhaltig	1,4	14,7	16,7
Als unbrauchbar wegen ungeeigneter chemiſcher Beſchaffenheit	6,6	4,4	8,4
Als biologiſch ohne Vorbehandlung nicht brauchbar . .	0,3	4,4	6,5

Die Anzahl der Wäſſer, welche ohne Eingriff gut verwendbar ſind für alle Zwecke der Brauerei, iſt danach etwas größer als im Winterhalbjahr und etwas kleiner als im S.-S. 1913. Die Zahl der Wäſſer, bei welchem eine Verbeſſerung möglich iſt, iſt im Jahre 1915 erheblich kleiner als 1913.

Der Geſamtrückſtand der unterſuchten Wäſſer betrug im Hektoliter:

Weniger als 10 g bei 27,4 pCt. aller Proben
10—50 „ „ 33,6 „ „ „
50—100 „ „ 22,1 „ „ „
100—200 „ „ 15,6 „ „ „
über 200 „ „ 1,3 „ „ „

Der Gipsgehalt der Wäſſer ſchwankt zwiſchen 0 und 78 g pro Hektoliter.

Es hatten:

g in hl	pCt.
0	9,9
bis 10	30,9
„ 35	34,2
„ 60	24,6
„ 100	1,6

Sodahaltig waren 2,8 pCt. Die Gehaltszahlen betrugen 8,0 und 11,6 g pro Hektoliter. Beide Proben wurden wegen des Sodagehaltes als Sudwäſſer beanſtandet.

Bitterſalz enthielten 2 Proben mit 3 bzw. 7 g im Hektoliter.

Der Gehalt an kohlenſaurer Magneſia betrug bei 43,0 pCt. der Proben weniger als 5 g pro Hektoliter, bei weiteren 41,6 pCt. bis 10 g und bei 15,4 pCt. bis zu 32 g pro Hektoliter. Die letzteren mußten denn auch als Sudwäſſer beanſtandet werden.

Glauberſalzhaltig waren 16 Proben, davon 12 mit bis 10 g, bei den übrigen 4 bis 55 g pro Hektoliter.

Der Gehalt an kohlenſaurem Kalk betrug:

0 g in hl bei 4,8 pCt.
bis 10 „ „ „ „ 54,1 „
„ 20 „ „ „ „ 33,4 „
„ 30 „ „ „ „ 6,3 „
„ 40 „ „ „ „ 1,6 „

Die Zahl der zu ſtark eiſenhaltigen Wäſſer iſt etwas geſtiegen. Völlig frei von Eiſen waren 24,8 pCt. aller Proben. Bei 12,0 pCt. mußte zur Enteiſenung die Aufſtellung einer gut wirkenden Enteiſenungsanlage empfohlen werden, während bei den übrigen 63,2 pCt. das Eiſen ſich in ſo geringen Mengen im Waſſer fand, daß, wie aus den ausgeführten Laboratoriumsverſuchen hervorgeht, die Enteiſenung, falls ſie ſich überhaupt als notwendig erwies, durch einfache Mittel bewirkt werden konnten.

Ammoniak konnte in dem Berichtsjahr in den Wäſſern nicht nachgewieſen werden, ſalpetrige Säure war ebenfalls nicht nachweisbar. Salpeterſäure war in 94,8 pCt. der Wäſſer, zum Teil in recht erheblichen Mengen vorhanden.

Ein hoher Gehalt an organiſcher Subſtanz (bis zu 5 g im Hektoliter) wurde bei 6,5 pCt. aller Proben feſtgeſtellt.

Der Chlorgehalt lag bei rund 14 pCt. aller Wäſſer zwiſchen 10 und 50 g im Hektoliter. Mehr als dieſe Menge wurde in keinem Waſſer feſtgeſtellt, alle anderen Proben hatten weniger Chlor.

Die Anzahl der verunreinigten und biologiſch verdächtigen Wäſſer beträgt 6,5 pCt. bei 7 Proben.

Dieſe 7 Proben konnten wegen Anweſenheit von Stäbchen und Torulaceen in größeren Mengen nur als „bedingt brauchbar“ bezeichnet, d. h. ihre Verwendbarkeit konnte nur in abgekochtem Zuſtand als zuläſſig bezeichnet werden.

Außer dieſen bereits beſprochenen Brauereiwäſſern wurden noch unterſucht:

3 Kondenſate, von denen 2 wegen 1,2 bzw. 3,1 g Öl im Hektoliter beanſtandet werden mußten. Das dritte dagegen war gut.

1 Probe Mineralwaſſer enthielt im Liter 1,6 mg ausſcheidbare Subſtanzen, die zu etwa 21 pCt. aus Kieſelſäure, 62 pCt. aus Eiſenoxyd und 17 pCt. aus Kalk beſtanden.

1 Probe wurde gleichzeitig auf Brauchbarkeit für Brauereizwecke und Ölgehalt unterſucht. Sie war techniſch ölfrei und auch ſonſt nicht zu beanſtanden.

1 Waſſer war nur auf Eiſen zu prüfen. Es enthielt 0,082 g Fe im Hektoliter.

Sämtliche Wäſſer, die auf ihre Brauchbarkeit für Brauereizwecke zur Unterſuchung eingeſandt werden, werden gleichzeitig auch auf ihre Verwendbarkeit als Keſſelſpeiſewaſſer geprüft. Es ergab ſich, daß 9 pCt. der Wäſſer ohne jede Behandlung verwendet werden konnten, während 35,7 pCt. aller Wäſſer als geeignet für Keſſelſpeiſezwecke bezeichnet werden konnten, wenn innerhalb des Keſſels ein geringerer Sodazuſatz erfolgte. Der Reſt mit 55,3 pCt. war zu hart. Durch Zuſatz von Ätzkalk und Soda außerhalb des Keſſels konnten dieſe Proben gebrauchsfähig gemacht werden.

Speziell auf ihre Brauchbarkeit nur für die Zwecke der Keſſelſpeiſung wurde dieſes Mal 1 Probe unterſucht, bei welcher die Brauchbarmachung nur mit erheblichen Koſten zu erreichen war.

* * *

23. Oktober 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 43.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Berliner Weißbier. S. 357.
Über die Sicherung der Getreideernte, insbeſondere mit Hilfe der künſtlichen Luft. S. 359.
Die im Juni, Juli und Auguſt 1915 unterſuchten Biere. S. 360
Die vom 1. März bis 31. Auguſt 1915 im analytiſchen Laboratorium der V.L.B. unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte. S. 362.
Zur Vermälzung neuer Gerſte. S. 364.
Über Gerſten der Ernte 1915. S. 364.
Literatur. S. 364.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Berliner Weißbier.

(Zugleich im Hinblick auf etwaige Streckung der Malzvorräte durch Zucker.)

Von **F. Schönfeld.**

Das Berliner Weißbier hat ſeine ganz beſondere Eigenart, die als ein heiliges Erbteil von früheren Zeiten übernommen, unverändert weiter vererbt und erhalten ſein will, wenn es eben Berliner Weißbier bleiben ſoll. Geſchmack, Duft und Ausſehen ſind nicht zu verändern in ihren Grundeigenſchaften, wenn nicht die Sonderheit des für Berlin ſo bedeutungsvollen, als ein Stück ſeines Lebens aufzufaſſenden Bieres verloren gehen ſoll. Und ſie ſoll nicht verſchwinden. Sie darf nicht aufgegeben werden, da es ſonſt auch der Nachfrage und der Beliebtheit verluſtig gehen würde, die es alle Zeit gehabt hat und jetzt noch beſitzt.

Durch dieſe Weſensart und ihre Erhaltung bedingt, iſt ſomit auch die Berliner Weißbierinduſtrie gezwungen, an den Grundlagen der Herſtellung, ſowohl bezüglich der dafür zu verwendenden Rohſtoffe, als auch der Bereitung der Würze, der Gärführung und ſchließlich der Behandlung bei der Nachgärung und Reife feſtzuhalten. Auf erfahrenen Bahnen muß der Braumeiſter weiter wandeln und ſeine Kunſt üben, die nicht in bloßem Nachahmen und Nachtreten von dem Geſehenen und Erfahrenen beſteht, ſondern in der Beherrſchung alles methodiſchen und techniſchen Könnens liegt, was ſich überhaupt auf die Brauinduſtrie bezieht, und aus dem eigenen Erlebten lernen und Nutzanwendung ziehen.

Was z. B. große Bedeutung für das fertige Erzeugnis in ſeiner geſamten Beſchaffenheit beſitzt, iſt die Läuterung der Würze von den Trebern. Mehr wie bei jedem anderen Biere muß darauf geſehen werden, daß ſie ſo klar und trubfrei als nur irgendmöglich abläuft. Schrotet man z. B. mal feiner als angängig oder hat ſchlecht gelöſtes Malz zu verarbeiten, das ſich im Läuterbottich feſtzieht und keine Würze durchlaſſen will, ſo daß alle Augenblick umgehackt und aufgelockert werden muß, ſo kann man ſicher ſein, daß das Veranlaſſung zu mancherlei Schwierigkeiten und Störungen gibt. Da wird dann das Bottichbier, der Ausſtoß, wie es hier heißt, nicht klar, was es eigentlich ſein ſollte und worauf der erfahrene Weißbierbrauer großen Wert legt. Mit Recht, da klarer Ausſtoß die beſte Gewähr für eine gute und angemeſſen ſchnelle Klärung und ein feſtes Abſetzen von Trub, Hefe und Milchſäurebakterien auf der Flaſche bietet.

Ähnlich liegen die Schwierigkeiten, wenn die Würze nicht vollſtändig verzuckert iſt, was vorkommen kann, namentlich wenn, wie bei den Weißbierbrauereien vielfach üblich iſt, mit ſehr heißem, faſt kochendem Waſſer übergeſchwänzt wird. Das geht wohl gut bei gut gelöſten Malzen, nicht aber bei ſchlecht gelöſten. Es geht deshalb gut, weil die erſte Würze genug wirkſame Diaſtaſe beſitzt, welche die nachträglich aufgeſchloſſenen Stärkekörner verzuckert. Auch deshalb geht es anſtandslos, weil bei Malzen mit guter Löſung nur wenig Stärke in den Trebern ſitzen bleibt, welche ſich noch nachträglich herauslöſen läßt. Anders natürlich iſt es bei zu kurz gewachſenen und mangelhaft gelöſten Malzen, bei denen die Stärkekomplexe ſchwer verkleiſtert und der Diaſtaſe ſchwieriger zugänglich ſind, überdies der Vorrat an Diaſtaſe nicht ſo groß und darum ihre Wirkung nicht ſo ergiebig iſt. Da löſt die Behandlung mit heißem, erheblich über 75° C. hinaus erwärmten Waſſer noch erhebliche Teile von Stärke und führt dieſe der erſten Würze zu, die mit ihrem Diaſtaſevorrat nicht mehr imſtande iſt, die Verzuckerung auszuüben. Solche Würzen liefern dann auch keinen Ausſtoß von der erwünſchten klaren Beſchaffenheit.

Was die Klärung bei der Reife auf der Flaſche außerdem aufhält, iſt der Umſtand, daß das Bier beim Abfüllen mit einem ſehr hohen Prozentſatz von Friſchbier (20—30 pCt.) verſetzt wird, durch den der völlig vergorene Ausſtoß den erforderlichen Bedarf an vergärbarem Zucker und gärungsfähiger Hefe erhält. Iſt dieſes Friſchbier aber der Träger einer übermäßig großen Menge von Trub und beſteht dieſer aus ſehr fein verteilten und kleinſten Körperchen, ſo muß auch der Klärungsvorgang verlangſamt werden.

Einer bemerkenswerten Erſcheinung, welche unter beſtimmten Vorausſetzungen hierbei aufzutreten pflegt, ſei hier auch noch Erwähnung getan. Bekanntlich werden die mit Weißbier gefüllten Flaſchen in Geſtellen, welche eine Reihe von Etagen aufweiſen, deren Unterlage aus Holzbohlen beſteht, ſtehend aufgeſtellt, bis das Bier geklärt und trinkreif geworden iſt. Die Klärung vollzieht ſich dabei in allmählicher Folge, indem die oberen Schichten früher ſuspenſionsfrei werden als die unteren. Werden nun aber Flaſchen ſtatt auf die Bretter der Geſtelle auf den Fußboden des Kellers geſtellt und iſt zugleich die Temperatur desſelben eine für Weißbier ſchlechthin niedrige, ſo kann man beobachten, daß der untere Teil des Bieres einen ſtarken trüben Schein behält, der auch beſtehen bleibt, und wenn die Flaſchen noch ſo lange auf Boden ſtehen, während die obere Schicht blitzblankes Ausſehen aufweiſt. Es iſt eine Hemmung in dem ſtufenweiſe vor ſich gehenden Klärvorgang, welche natürlich beſondere Urſachen haben muß, da ſie bei den auf Holzunterlage aufgeſtellten Flaſchen nicht vorkommt. Und dieſe Urſachen müſſen auf die Einwirkungen vom Fußboden her zurückzuführen ſein. Hier liegen ſie auch. Der Fußboden beſitzt kältere Temperatur als die Raumluft; er iſt außerdem ein guter Kälteleiter und überträgt die Erdkälte auf die Flaſche und das in derſelben enthaltene Bier. Die Übertragung bleibt aber nur auf die unteren Teile beſchränkt, weil das Glas ein ſchlechter Leiter iſt. So ſteht denn das Bier in den unteren Teilen der Flaſche unter der Einwirkung einer niedrigen, unten von der Erde ausgehenden Temperatur, deren Folgen ſich in einer weiteren Ausfällung fein verteilter Körperchen (Eiweiß uſw.) ausdrücken, welche die beobachtete trübe Beſchaffenheit hervorrufen. Da die kälteren Bierteile zugleich auch die ſchwereren ſind, bleiben ſie unten liegen, getrennt von den oberen Schichten, mit denen ſie ſich nicht miſchen, ſo daß dieſe ihr klares Ausſehen behalten. Es iſt deshalb auch im Hinblick auf dieſe Erſcheinung eine alte praktiſche Erfahrung, daß man Weißbier im Reifungsverfahren niemals auf kalten Erdboden hinſtellen ſoll, wenn man Wert darauf legt, recht blankes Bier zu erzielen.

Die Behinderung der Klärung an ſich iſt auf mannigfache Urſachen zurückzuführen. Die Maſſe der in Suspenſion vorhandenen feinen Trubbeſtandteile iſt von ausſchlaggebender Bedeutung. Je größer die Zahl derſelben, die der Hauptſache nach aus Eiweißteilchen beſtehen, iſt, um ſo ſchwieriger und langſamer vollzieht ſich ihre Abſcheidung nach unten und Feſtſetzung am Boden. Hinzukommt, daß zu den vorhandenen Suspenſionen ſich noch mehr neue zu geſellen, welche ſich aus den in kollodialem Zuſtand befindlichen gelöſten Subſtanzen (Eiweiß, Gerbſtoff-Eiweiß, Hopfen-Harz) bilden. Dieſe neu hinzutretenden Mengen ſind größer bei trüblaufenden und mangelhaft verzuckerten Würzen, Ausſtoßbieren mit ungenügender Klarheit als bei klaren Würzen und klarem Ausſtoß.

Iſt es nun einerſeits erforderlich zur Erzielung eines mit den gewünſchten und erforderlichen Eigenſchaften ausgeſtatteten Bieres, auf eine vollkommene und gute Klärung bis zur Reife hinzuarbeiten, ſo iſt es doch anderenteils nicht ratſam und auch nicht zuläſſig, wenn man nicht in die Eigenart des Bieres ſtörend eingreifen will, die Klärwirkung ungebührlich zu beſchleunigen, oder ſie gar gewaltſam zu erzwingen. Als ein ſolches Mittel der Gewalt würde z. B. die Behandlung mit Hauſenblaſe oder einer ähnlichen Maſſe anzuſehen ſein, die bekanntlich bei den obergärigen Bieren Englands allgemein angewendet wird und in einzelnen Fällen auch bei heimiſchen Bieren, z. B. dem Grätzer, ſtattfindet. Beim Berliner Weißbier würde es nicht oder doch nur bedingt Erfolg haben. Dadurch, daß ſich die Leim- (Eiweiß-) Subſtanzen der Hauſenblaſe mit dem Gerbſtoff des Bieres zu großflockigen, unlöslichen Maſſen umſetzen und dieſe beim Zubodengehen, die zahlreichen feinen Trubbeſtandteile, aber auch die Milchſäurebakterien einſchließen, mit ſich reißen und am Boden feſthalten, machen ſie die gefeſſelten Bakterien wirkungslos, halten ſie in ihrer Vermehrung wie in ihrer Säurebildung auf. Das ſchnell klar gewordene Bier entbehrt der Säure und der von den Bakterien in ihrem virulenten Zuſtande hervorgebrachten Geſchmacks- und Bukettſtoffe. Es wird anders im Geſchmack, Duft und Säuregrad. Erſt nach langer Lagerzeit reift nach und nach die Säure heran und bildet ſich das typiſche Aroma des echten Weißbieres heraus. Aber das dauert zu lange. So lange kann im allgemeinen weder die Brauerei, noch der Verleger ſein Bier im Keller ſtehen laſſen Sie müßten ſonſt über endloſe Kellereien verfügen.

Das Berliner Weißbier iſt bekanntlich ein reines Malzbier und verdankt dem ſtaatlich nur für untergärige Biere vorgeſchriebenen, mit Rückſicht auf die Erhaltung ſeiner Eigenart von den Weißbierbrauereien aber ſich ſelbſt gegebenen und ſtreng befolgten Reinheitsgebot einen erheblichen und grundlegenden Teil ſeiner typiſchen Sonderheit. An dieſer Forderung feſtzuhalten, lag darum im wohlverſtandenen Intereſſe der Induſtrie, welche auch von dieſem Grundſatz nicht abging. Nun kam aber der gewaltige, die ganze Welt in den Bannkreis ziehende Krieg, welcher Deutſchland von der Zufuhr aller Lebensmittel von außen abſchloß und es in die ſchwierige Lage brachte, aus eigenem Wirtſchaftsleben alle Bedürfniſſe für Menſch und Tier zu befriedigen. Da galt es, haushälteriſch mit den Erzeugniſſen des eigenen Landes umzugehen, und da, wo Knappheit einzutreten drohte, ſich einzuſchränken, eventuell mit Erſatzſtoffen auszuhelfen. Den Brauereien wurden 40 pCt. ihres jährlichen Malzbedarfs entzogen, ihnen aber die Möglichkeit belaſſen, ihre Vorräte durch Erſatzſtoffe, wie Zucker, zu ſtrecken, ſelbſtverſtändlich unter Wahrung der durch das Brauſteuergeſetz feſtgelegten Beſtimmungen. Wer Zucker verarbeiten und damit ſeinen Vorrat an Malz ſtrecken will, kann das nur, wenn er den Brauſteuervorſchriften entſprechend ſich der Obergärung bedient. So ſteht alſo auch der Verwendung von Zucker für die Herſtellung von Berliner Weißbier nichts im Wege, und es fragt ſich nur, welche von den zuläſſigen Zuckerarten, die auf Grund des Brauſteuergeſetzes nur dann verwendet werden dürfen, wenn ſie techniſch rein ſind, ſich hierzu am beſten eignen.

Bei der Prüfung dieſer Frage iſt davon auszugehen, daß das Berliner Weißbier ein völlig vergorenes, nicht ſüß ſchmeckendes Bier iſt, welches ſchon bei der Bottichgärung reſtlos den ganzen Zucker verliert und bei der Nachgärung auf der Flaſche den durch den Kräuſenzuſatz hinzugebrachten weiteren Anteil von Zucker ebenfalls vollſtändig durch die Tätigkeit der mit energiſcher Gärwirkung ausgeſtatteten Hefe verbraucht. Rohrzucker, als abſolut reiner, waſſerfreier, chemiſch einheitlicher Körper, wie er in Geſtalt von Raffinade in den Handel kommt, wird reſtlos zerſetzt und liefert nur Material zur Bildung von Alkohol und Kohlenſäure; Füllkörper, welche ähnlich dem Dextrin aus der Malzſtärke, dem Bier verbleiben, ſchafft er nicht. Dieſen Anforderungen entſpricht aber der Stärkezucker, welcher einen erheblichen Teil, gewöhnlich 20—25 pCt. ſeiner ſtofflichen Maſſe, Dextrin enthält.

Auf Grund mannigfacher Erwägungen und Erfahrungen durfte damit gerechnet werden, daß die vergärbaren Teile des Stärkezuckers, d. h. die Dextroſe, bei der Hauptgärung völlig der Vergärung unterliegen. Im Großen und Ganzen trifft das auch in der Praxis zu. Aber es wird doch auch andererſeits in Einzelfällen die Beobachtung gemacht, daß die Gärung vorzeitig, trotz noch vorhandener Mengen von Dextroſe zum Stillſtand kommen kann, ſo daß die Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit in dem Ausfall der Vergärung im Unterſchied zu den ausſchließlich aus Malz hergeſtellten Bieren zu wünſchen übrig läßt. Wie eine ſolche Hemmung in der Gärwirkung zuſtande kommt, iſt erſt noch zu unterſuchen. Wahrſcheinlich hängt ſie damit zuſammen, daß die Hefezellen zu zeitig aus dem gärenden Bier durch den Auftrieb nach oben ausgeſtoßen werden. Es kann aber auch ſein, daß ſie durch die geänderte und ſtickſtoffärmere Nährlöſung ärmer an Stickſtoff und Zymaſe werden. Daß die zurückgebliebenen Zuckeranteile unter geeigneten Bedingungen ſehr ſchnell und reſtlos vergoren werden, erſieht man, ſobald man das Bier der Beſtimmung des Endvergärungsgrades im Laboratorium bei höheren Temperaturen unterwirft. Auch der Verlauf der Nachgärung in der Flaſche zeigt das an, da in kurzer Zeit Trieb eintritt und der Zucker zerſetzt iſt. Um vor Überraſchungen bzw. der Triebſtärke geſchützt zu ſein, iſt es daher mehr als ſonſt erforderlich, die Bottichgärung regelmäßig feſtzuſtellen und nach dem Ausfall derſelben die Höhe des notwendigen Kräuſenzuſatzes in jedem einzelnen Falle zu ermitteln. Was z. B. bei reinen Malzwürzen nicht beobachtet iſt, daß infolge ſchwächerer Vergärung ein Kräuſenzuſatz überhaupt nicht gegeben werden durfte, das kam bei Würzen mit Zuſatz von Stärkezucker in Einzelfällen vor.

Günſtigen Einfluß hat das Zumaiſchen von Zucker auf den Auftrieb, der ſich weſentlich kräftiger und flotter geſtaltet, und mehr Hefe nach oben bringt, als in reinen Malzwürzen. Es war dies vorauszuſehen, da experimentelle Unterſuchungen genug vorliegen, welche dieſes Ereignis beſtimmt erwarten ließen und auch alte Erfahrungen aus der Praxis im gleichen Sinne lauten.

Günſtig verläuft auch die Klärung. Faſt zu ſchnell, als es im Hinblick auf die Ausreifung in anderer Beziehung erwünſcht erſcheint. Die Schnelligkeit der Ausſcheidung der Suspenſionen in dem reifenden Flaſchenbier hält keineswegs Schritt mit der Bildung von Säure und Aromaſtoffen und der Ausgleichung in der geſamten geſchmacklichen Abrundung. Es iſt hier die ähnliche Erſcheinung wie bei der künſtlichen Klärung mit Hauſenblaſe. Die Bakterien gehen zu ſchnell zu Boden und nehmen ruhende Form an, ſtatt virulent zu bleiben. Sie erlahmen deshalb in ihrer Vermehrung und in ihrem Säurebildungsvermögen; und zum Ausgleich dieſer Trägheit bedarf es dann längerer zeitlicher Wirkung. So kommt es, daß die Biere, äußerlich klar, mit gut liegendem Hefenſatz jung ſchmecken und jene beſondere Eigenart vermiſſen laſſen, welche das Weſen des Berliner Weißbieres ausmacht. Da muß dann die Zeit zu Hilfe kommen, die bekanntlich „alle Wunden heilt“, und auch hier allmählich die Mängel behebt, bis ſchließlich die charakteriſtiſche Eigenart da iſt; wie nicht ſo gründlich und empfindlich auf den Geſchmack eingeſtellte Zungen herausfinden, in unverkennbarer Form und ohne Einſchränkung. Wie vermeintliche beſte Kenner aber behaupten, doch nicht in jener typiſchen und feinen Art, wie ſie dem „echten Berliner Weißbier“ eigen iſt. Da fehlt es etwas an der Rundung, an der Feinheit im Duft, an dem erforderlichen Ausdruck in der Säuerung; kurz und gut an dieſem und jenem, wenn auch nur in etwas, ſo genügt es doch für dieſe Kenner, um eine Qualitätsabſtufung feſtzuſtellen. Es iſt aber Kriegszeit, und da darf man nicht immer den ſtrengen Maßſtab anlegen und die Anforderungen ſtellen, wie im Frieden.

Wer indes Malz genug hat und kann des Zuckers entraten, wohl dem! Er iſt beſſer daran!

Über die Sicherung der Getreideernte, insbeſondere mit Hilfe der künſtlichen Luft.

Die qualitativen und quantitativen Stoffverluſte, welche naſſes Getreide im Laufe des Erntejahres erleidet, und welche gerade in der gegenwärtigen Kriegszeit vermieden werden ſollten, veranlaßten den Verfaſſer, eine Schrift unter dem obigen Titel zu veröffentlichen, welche in den von Profeſſor Kießling herausgegebenen landwirtſchaftlichen Heften (Nr. 28) erſchienen iſt. Beſonders von den beiden erſten Teilen bringen wir einen etwas ausführlicheren Auszug.

Der Verfaſſer kommt in dieſen Auseinanderſetzungen zu dem Schluſſe, daß für die Trocknung der Getreideernte in ſehr umfaſſender Weiſe geſorgt werden müſſe. Zur Durchführung dieſer Maßregel ſei ein behördlicher Zwang notwendig, welcher ſich auf das folgende zu beziehen hätte:

1. Alles Getreide im Deutſchen Reiche, welches mehr als 20 pCt. Waſſer aufweiſt, iſt zu trocknen. Die Behörde behält ſich vor, die Grenze von 20 pCt. herabzuſetzen.
2. Zur leichteren Durchführung der vorſtehenden Verfügung iſt das Getreide im Handel nach ſeinem Prozentgehalt an Trockenſubſtanz bzw. an Waſſer zu bewerten, und zwar ſollen die Börſenpreiſe für gute, geſunde und trockene Ware ſich auf einen Waſſergehalt von 15 pCt. beziehen.
   a) Für jedes Prozent Waſſerüberſchuß über 15 pCt. kann ein Abzug von $1^1/_2$ pCt. des normalen Kaufpreiſes (bei 15 pCt. Waſſergehalt) erfolgen.
   b) Für jedes Prozent Waſſergehalt unter 15 pCt., aber nur bis zu 12 pCt. Waſſergehalt kann eine Vergütung von $1^1/_2$ pCt. des normalen Kaufpreiſes gefordert werden.
   c) Das Mehl iſt den gleichen Handelsvorſchriften zu unterwerfen.

Begründet werden dieſe Vorſchläge wie folgt:

Durch Atmung, Mikrobenwirkung und Auswuchs wird jährlich ein bemerkenswerter Teil der Stoffe zerſtört, aus welchen unſere Ernte beſteht. Je naſſer das Material iſt, deſto größer iſt dieſer Anteil, und zwar wächſt die Stoffzerſtörung viel raſcher als der Waſſergehalt. Ferner erleidet die Ernte durch Waſſerüberſchuß neben den quantitativen Verluſten auch eine bedeutende qualitative Einbuße. Die Stoffverluſte können bei ungünſtigen Witterungsverhältniſſen für Getreide und Hülſenfrüchten vielleicht 1 Million Tonnen betragen, und berückſichtigt man hierzu die qualitative Wertverminderung an Futterwert, Backfähigkeit und Keimfähigkeit, ſo wird man mit einem Geſamtverluſt des Volksvermögens rechnen müſſen, der in den meiſten Jahren 100 Millionen Mark überſteigt, in ungünſtigen Jahren aber das Doppelte und noch mehr betragen kann. Die gegenwärtige Kriegszeit fordert eine beſonders ſtrenge Vermeidung aller Nährſtoffverluſte, und dieſe kann nur durch die allgemeine Einführung der Getreidetrocknung erreicht werden.

Legt man die Frage vor, bei welchem Mindeſtwaſſergehalt das Getreide zu trocknen ſei, ſo iſt zunächſt hervorzuheben, daß ſchon bei 15—16 pCt. Waſſer das Getreide vielfach Neigung beſitzt, muffig zu werden, wenn es nicht genügend bearbeitet wird; auch Stoffverluſte ſind bereits zu verzeichnen, aber beide Seiten der Schädigung machen ſich verhältnismäßig wenig bemerkbar, ſo daß bei aufmerkſamer Behandlung des Getreides keine erheblichen Verluſte zu befürchten ſind. Bei 18 pCt. Waſſergehalt dagegen muß angenommen werden, daß unter praktiſchen Bedingungen für jeden Monat faſt 1 pCt. Stoffverluſt und auf mehr als 1 pCt. Wertverluſt zu rechnen iſt; denn neben dem Stoffverluſt tritt unbedingt auch eine Verſchlechterung der Eigenſchaften des Getreides auf. Bei 20 pCt. Waſſergehalt wird man wahrſcheinlich mit dem doppelten Verluſt zu rechnen haben, weil jedes Prozent Waſſerunterſchied bei hohem Waſſergehalt einen viel größeren Einfluß hat als bei niedrigerem Waſſergehalt.

Es kommt nicht ſelten vor, daß Getreide auf dem Lager ſchimmelt, naß wird und Keime treibt. An ſolchen Stellen wird man mit einem Waſſergehalt von mehr als 30 pCt. zu rechnen haben und die hier auftretenden Schädigungen können, wenn wir Stoff- und Wertverluſte zuſammenfaſſen, wöchentlich mehrere Prozente betragen. Hieraus ergibt ſich, daß der allergrößte Teil der Lagerungsverluſte bis zur nächſten Ernte nicht von dem als feucht zu bezeichnenden Getreide (15 bis 20 pCt. Waſſergehalt) herrührt, ſondern von dem naſſen Getreide, welches über 20 pCt. Waſſer aufweiſt. Es iſt alſo vor allen Dingen darauf zu ſehen, daß alle naſſe Ware ſobald wie möglich von ihrem Waſſerüberſchuß befreit wird, während weniger naſſes Getreide warten kann.

Wie die klimatiſchen Verhältniſſe bei der Ernte ſein werden, (der Aufſatz wurde im Juni 1915 verfaßt) läßt ſich nicht überſehen, es muß aber darauf hingewieſen werden, daß auch in ſehr trockenen Jahren große Getreidemengen geerntet werden, welche bei der Ernte und kurz nach der Ernte ſehr trocken ſind, ſpäter aber durch innere Arbeit ſchwitzen und recht naß werden. Nach den trocknen Sommern 1904 und 1911 hat man die Erfahrung gemacht, daß auffallend viel Getreide durch Schwitzen ſchlecht geworden iſt.

Ferner kann durch ungünſtige Lagerungsbedingungen (welche Seite 37, 38 des Artikels beſprochen ſind) der Waſſergehalt der lagernden Getreidepoſten zunehmen. Die vorgeſchlagene Maßregel hat ſich alſo nicht nur auf urſprünglich naßes Getreide zu beziehen, ſondern auch auf ſolches, welches nachträglich naß geworden iſt.

Es wird vorgeſchlagen, alles Getreide zu trocknen, welches 20 pCt. Waſſer und mehr aufweiſt; denn eine niedrigere Grenze z. B. 18 pCt. anzuſetzen, wäre für feuchte Jahre vielleicht unzweckmäßig, weil dann die Trocknungsvorrichtungen möglicherweiſe nicht ausreichen würden. Sind die Witterungsverhältniſſe ſo, daß die Trockner noch mehr Material bewältigen können, dann kann die Behörde immer noch verfügen, daß alles Getreide getrocknet wird, welches mehr als z. B. 18 pCt. Waſſer enthält.

Die Trocknung iſt mit einem Gewichtsverluſt verbunden, wodurch ſich dem Beſitzer faſt immer die Empfindung aufdrängt, daß ſeine Ware nach dem Trocknen verhältnismäßig ſchlechter bezahlt wird, als wenn er ſie im naturfeuchten Zuſtande verkaufen würde. Um dieſe Befürchtung zu beſeitigen und um die Einführung der Trocknung zu fördern, müßte die Bewertung des Getreides in der Weiſe ſtattfinden, daß der Waſſergehalt bzw. der Gehalt an Trockenſubſtanz Berückſichtigung findet. Die Handelsform wäre ferner ſo zu wählen, daß auch der durch den Waſſergehalt verurſachte qualitative Zuſtand einigermaßen zutreffend mitbewertet wird. Ein höherer Waſſergehalt müßte dementſprechend geſtraft und ein niedrigerer Waſſergehalt entſprechend vergütet werden. Als Grundlage für die Bewertung geſunder, guter, trockner Ware wird ein Waſſergehalt von 15 pCt. vorgeſchlagen, weil die Ware unter dieſen Umſtänden bei einiger Aufmerkſamkeit gerade noch als lagerfähig auf Böden bezeichnet werden kann; dieſe Ware wird nicht muffig, wenn man ſie von Zeit zu Zeit umarbeitet.

Die Berechtigung der Vorſchläge, daß für jedes Prozent Waſſerüberſchuß oder Mindergehalt 1$^1/_2$ pCt. des Preiſes abgezogen bzw. vergütet werden ſollte, ergibt ſich zunächſt aus der folgenden kleinen Tabelle:

Waſſergehalt	Proportionspreis	Abrechnung mit 1$^1/_2$ pCt.			Abrechnung mit 2 pCt.		
		Vereinbarungspreis	Unterſchied beider Preisfeſtſetzungen	Strafe für 1 pCt. Waſſerüberſchuß in % des Proportionalpreiſes	Vereinbarungspreis	Unterſchied beider Preisfeſtſetzungen	Strafe für 1 pCt. Waſſerüberſchuß in % des Proportionalpreiſes
pCt.	ℳ	ℳ	ℳ	pCt.	ℳ	ℳ	pCt.
12	207,06	209	– 1,94	– 0,31	—	—	—
14	202,35	203	– 0,65	– 0,32	—	—	—
15	200,00	200	—	—	200	—	—
16	197,65	197	0,65	0,32	196	1,65	0,83
18	192,94	191	1,94	0,34	188	4,94	0,85
20	188,24	185	3,24	0,36	180	8,24	0,88
25	176,47	170	6,47	0,38	160	16,47	0,93

Der Wert des Getreides ſinkt nicht nur mit dem höheren Waſſergehalt proportional der vorhandenen Trockenſubſtanzmenge, (Spalte 2 und 3) ſondern etwas raſcher, und dieſes raſchere Sinken bildet die Strafe (Spalte 5) für den durch den Waſſerüberſchuß entſtandenen Minderwert der Ware.

Die Strafe iſt gering, denn ſie ſteigt bei 16—25 pCt. Waſſergehalt für jedes Waſſerprozent nur von 0,32—0,38 pCt. Wahrſcheinlich würde die Bewertung zutreffender und dem Zuſtande des Materials angemeſſener ſein, wenn man, wie bei den Trockenkartoffeln, 2 pCt. des Kaufpreiſes abziehen wollte. In dieſem Falle würde nämlich jedes Prozent Waſſerüberſchuß mit 0,83—0,93 pCt. beſtraft werden und das ſcheint eine für die Qualitätsbeſchaffenheit und Lagerfeſtigkeit zutreffendere Bewertung zu ſein. Auch die Trocknungskoſten würden eine reichliche Vergütung finden. Es ſteht aber zu befürchten, daß durch eine derartige Vorſchrift die Trockner eine bedeutende Überlaſtung erfahren würden, auch dann, wenn die Vergütung für einen Waſſergehalt von 15—12 pCt. nur mit 1$^1/_2$ pCt. des normalen Kaufpreiſes in Rechnung geſtellt werden würde. Jedermann würde das Getreide zu trocknen und auf 12 pCt. Waſſergehalt zu bringen ſuchen, während doch vor allen Dingen die gefährdete naſſe Ware Berückſichtigung finden ſoll. Aus dieſem Grunde ſcheint es zweckmäßig zu ſein, für je 1 pCt. Waſſerunterſchied über oder unter 15 pCt. nur 1$^1/_2$ pCt. des normalen Kaufpreiſes als Strafe oder Vergütung zu wählen.

Eine Vergütung iſt notwendig, weil der Praktiker ohne dieſe Zubilligung ſtets beſtrebt ſein würde, über 15 pCt. Waſſergehalt zu bleiben; es unterliegt keinem Zweifel, daß ein Fehlen der Vergütung, wie die getrockneten Kartoffeln beweiſen, eine große Anzahl von Beanſtandungen veranlaſſen würde, welche bei der Zubilligung einer Vergütung fortfallen.

Eine Vergütung für weniger als 12 pCt. Waſſergehalt iſt nicht zu empfehlen, weil der Anreiz vermieden werden ſoll, das Material zu weit herabzutrocknen. In dieſem Falle können nämlich Backfähigkeit und Keimfähigkeit des Getreides leicht eine Schädigung erfahren.

Mehl hält ſich unter den gleichen Feuchtigkeitsverhältniſſen ſchwieriger als Getreide, denn es wird leichter muffig. Infolgedeſſen iſt es zweckmäßig, dafür zu ſorgen, daß auch das Mehl in einem verhältnismäßig trocknen Zuſtande in den Handel kommt. Aus dieſem Grunde wird vorgeſchlagen, für Mehl den gleichen Handelsgebrauch wie für Getreide zu verfügen.

Im dritten Abſchnitt des Aufſatzes beſpricht der Verfaſſer die Getreidetrocknung und die Trockner. Im einzelnen werden z. B. die Anforderungen behandelt, welche das Getreide an den Trockner ſtellt; ferner wird über Gleichſtrom oder Gegenſtrom, über die Heizanlage und über den Einfluß der Trocknergröße geſprochen. Je größer die Trockenanlage, deſto eher iſt auf eine gute Wirtſchaftlichkeit zu rechnen. Am Schluſſe dieſes Abſchnittes werden dann die gegenwärtig beſten Getreidetrockner dargeſtellt.

Der vierte und letzte Abſchnitt behandelt das Verhalten des Getreides in den Getreideſpeichern und die Maßregeln, welche bei naturfeuchter und getrockneter Ware ins Auge zu faſſen ſind. Auch an dieſer Stelle ſei darauf hingewieſen, daß nach neueren Erfahrungen aus der Praxis die Ausbeute an Malzextrakt aus 100 kg Trockenſubſtanz der getrockneten Gerſte größer ſein ſoll als aus 100 kg Trockenſubſtanz derſelben Gerſte im ungetrockneten Zuſtande, und daß die Unterſchiede um ſo größer ſind, je höher der Waſſergehalt der Gerſte.

Man vergleiche hierüber Wochenſchrift der Brauerei 1914 Nr. 26 „Ein neuer Weg der Braugerſtenbehandlung."

J. F. Hoffmann.

Die im Juni, Juli und Auguſt 1915 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Die Anzahl der in den drei Monaten dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 168; hiervon waren 155 untergärige und 13 obergärige Biere (1 Malz-, 4 Weiß-, 3 Süß-, 2 Einfachbiere und 3 obergärige helle Biere.

Von den untergärigen Proben waren 146 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere und 9 dunkle Biere.

Die Stammwürze wurde in 123 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 115 hellen Bieren und 8 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 13,22 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 7,08 pCt. Bllg. und bei den dunklen 13,77 pCt. Bllg. bzw. 9,69 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
7—8 pCt. Bllg. bei . .	2	—
8—9 „ „ „ . .	5	—
9—10 „ „ „ . .	18	1
10—11 „ „ „ . .	40	—
11—12 „ „ „ . .	39	2
12—13 „ „ „ . .	10	1
13—14 „ „ „ . .	1	4

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
55—60 pCt. bei	—	1
60—65 „ „	6	4
65—70 „ „	34	2
70—75 „ „	50	1
75—80 „ „	16	—
80—85 „ „	4	—

Von 123 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 53 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 51 helle und 2 dunkle Biere, d. h. 43 pCt. gegen 76 pCt. der vorhergehenden drei Monate.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war bei den hellen Bieren teilweiſe erheblich. Die niedrige Vergärung war in dieſen Fällen meiſt beabſichtigt und durch Verwendung niedrig vergärender Hefe bewerkſtelligt.

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben haben 1 bis 15 einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von den 66 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben waren 6 kleiſtertrüb, d. h. 9 pCt. gegen 8,6 pCt. kleiſtertrübe in den vorigen drei Monaten.

„Gut haltbar“ waren von 35 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 6 Biere oder 17 pCt. gegen 44 pCt. in den vorigen drei Monaten. Der geringe Prozentſatz der gut haltbaren Biere iſt wohl hauptſächlich darauf zurückzuführen, daß die Proben erſt dann eingeſandt werden, wenn im Betriebe ſich irgendwelche Kalamitäten zeigten, während in Friedenszeiten eine größere Anzahl von Brauereien ihr Ausſtoßbier regelmäßig unterſuchen läßt, gleichgültig, ob etwas vorliegt oder nicht. Auch trägt wohl der Mangel an Perſonal ein Teil dazu bei. Eine Beſtätigung der letzteren Annahme glauben wir in den biologiſchen Befunden der bei Ankunft trüben Proben ſehen zu dürfen. Bei dieſen Proben waren ungewöhnlich häufig Infektionen feſtſtellbar, die ſonſt zu den Seltenheiten bei untergärigen Lagerbieren gehören, ſo z. B. allein in 17 Fällen Infektionen durch Eſſigbakterien. Sehr hoch war der Prozentſatz der Sarzinainfektionen.

Hier haben die trocknen Monate Mai, Juni, Juli ein Wort mitgeſprochen.

Retouren ſind natürlich in dieſen teuren Zeiten beſonders unbequem.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 24 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch

normale Hefe	bei	—	Proben
wilde Hefe allein	„	2	„
„ „ und Stäbchen . .	„	2	„
„ „ „ Sarzina . .	„	7	„
wilde Hefe und Stäbchen und Sarzina	„	33	„
Stäbchen allein	„	2	„
Sarzina „	„	2	„
Stäbchen und Sarzina . . .	„	2	„
Eiweiß	„	1	Probe
Metalleiweiß	„	1	„
Kleiſter	„	1	„

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Nr.	Sacch.-Anz. pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.
			Helles Bier.			
1	3,24	4,32	2,23	8,71	62,8	50,7
2	3,40	4,64	2,63	9,74	65,3	52,9
3	4,12	5,63	3,25	11,93	65,5	53,0
4	3,15	4,45	2,75	9,84	67,3	54,5
5	3,09	4,40	2,71	9,71	68,0	55,1
6	3,51	4,99	3,12	11,08	68,5	55,4
7	3,54	5,08	3,27	11,44	68,9	55,7
8	3,34	4,81	3,14	10,93	69,2	56,0
9	3,27	4,73	3,12	10,81	69,4	56,2
10	3,27	4,73	3,15	10,87	69,7	56,4
11	3,20	4,65	3,06	11,62	69,8	56,5
12	2,72	3,94	2 60	9,06	70,3	57,1
13	3,30	4,82	3,27	11,18	70,5	57,1
14	3,12	4,56	3,08	10,56	70,8	57,3
15	3,31	4,90	3,35	11,41	71,1	57,5
16	3,44	5,14	3,63	12,16	71,3	57,7
17	3,25	4,77	3,39	11,36	71,3	57,7
18	3,14	4,61	3,27	10,98	71,8	58,1
19	2,79	4,18	2,95	9,96	72,0	58,3
20	2,77	4,16	2,99	10,01	72,0	58,3
21	2,97	4,47	3,18	10,67	72,0	58,2
22	3,13	4,66	3,26	11,01	72,1	58,3
23	2,83	4,23	3,01	10,12	72,3	58,5
24	2,66	4,02	2,92	9,75	72,4	58,7
25	2,87	4,36	3,19	10,58	72,6	58,8
26	2,79	4,31	3,14	10,44	73,1	59,2
27	2,85	4,39	3,27	10,77	73,1	59,2
28	3,14	4,83	3,59	11,79	73,3	59,3
29	3,21	4,95	3,67	12,08	73,4	59,5
30	3,26	5,07	3,85	12,51	73,6	59,5
31	2,56	3,99	3,04	9,94	73,7	59,7
32	3,15	4,91	3,62	11,93	73,9	59,3
33	2,70	4,15	3,19	10,38	74,0	59,9
34	3,12	4,87	3,72	12,08	74,4	60,2
35	2,51	3,96	3,04	9,92	74,7	60,5
36	2,62	4,14	3,17	10,34	74,8	60,1
37	2,57	4,11	3,27	10,50	75,2	60,9
38	2,82	4,45	3,53	11,33	75,2	60,9
39	2,50	3,99	3,15	10,15	75,5	61,1
40	2,11	3,42	2,68	8,70	75,9	61,5
41	2,53	4,04	3,26	10,41	76,0	61,5
42	2,72	4,39	3,56	11,31	76,1	61,6
43	2,76	4,51	3,79	11,86	76,5	61,9
44	2,61	4,24	3,52	11,07	76,6	62,0
45	2,37	3,95	3,31	10,42	76,9	62,3
46	2,80	4,63	3,95	12,27	77,2	62,5
47	2,15	3,62	3,10	9,70	77,3	62,7
48	2,36	3,94	3,42	10,62	77,4	62,6
49	2,64	4,39	3,77	11,71	77,8	63,0
50	1,83	3,33	3,19	9,63	81,2	65,9
51	1,78	3,57	3,88	11,13	84,2	68,1
			Dunkles Bier.			
52	5,41	7,02	3,47	13,68	60,6	48,9
53	3,99	5,37	2,90	11,02	63,6	51,4

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel und auf künſtliche Süßſtoffe lag in dieſen drei Monaten je 1 Probe vor. In den beiden Proben konnten weder Konſervierungsmittel, noch künſtliche Süßſtoffe ermittelt werden.

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei den hellen Bieren mit einem Stammwürzegehalt von 7,33 pCt. Bllg. bis 13,22 pCt. Bllg. zwiſchen 0,050 pCt. und 0,112 pCt. Den höchſten Säuregehalt hatte ein Bier mit einer Stammwürze von 12,08, den niedrigſten ein Bier mit einer Stammwürze von 8,66 pCt. Bllg.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen, nicht infizierten hellen Bieren auf 0,081 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 10,81 pCt. Bllg., alſo bei 12prozentigem Biere auf 0,090 pCt. gegen 0,084 pCt. in den gleichen Monaten des Vorjahres.

Die infizierten hellen Biere, deren Anzahl in dieſen Monaten beſonders hoch war, zeigten Säuregehalte von 0,072 pCt. bis 0,252 pCt. bei Stammwürzen von 7,08 pCt. Bllg. bis 13,66 pCt. Bllg. Den höchſten Säuregehalt hatte 1 Probe mit 11,71 pCt. Stammwürze.

Die dunklen Biere hatten Säuregehalte von 0,95 pCt. bis 0,101 pCt. bei Stammwürzen von 9,69 pCt. Bllg. bis 13,77 pCt. Bllg. Den höchſten Säuregehalt hatte ein Bier mit 13,22 pCt. Bllg. Stammwürze, den niedrigſten ein Bier mit 11,72 pCt. Bllg. Stammwürze.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen, nicht infizierten dunklen Bieren auf 0,096 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 12,47 pCt. Bllg., alſo bei 12prozentigem Bier auf 0,092 pCt. gegen 0,096 pCt. in den gleichen Monaten des Vorjahres.

Die infizierten dunklen Biere zeigten Säuregehalte von 0,090 pCt. bis 0,223 pCt. bei Stammwürzen von 9,69 pCt. Bllg. bis 13,66 pCt. Stammwürze.

Von den auch in dieſen drei Monaten häufiger eingeſandten Serienproben zur Kontrolle des Weges vom Lagerfaß bis zum Transportfaß bzw. bis zur Flaſche war beſonders eine Serie intereſſant. Es beſtand hier der Verdacht, daß die Flaſchenreinigung unvollkommen war, ein Verdacht, der nicht ſelten berechtigt iſt. Durch Entnahme von Proben vom Lagerfaß bis zum Abfüllapparat, und zwar an letzterem einmal in ſterilen, das andere Mal in im Betriebe gereinigten Flaſchen, konnte leicht nachgewieſen werden, daß die Flaſchen hier nicht ſchuldig waren, ſondern vielmehr der Abfüllapparat ſelbſt. Die Haltbarkeit ſank nach dem Abfüllapparat um 8 Tage, und zwar gleichmäßig ſowohl in den ſterilen wie in den Betriebsflaſchen. An einem anderen Falle war dagegen die Flaſchenreinigung nicht auf der Höhe. Man muß ſelbſtverſtändlich bei ſolchen Verſuchen immer mehrere Flaſchen an jeder Stelle entnehmen, um ein durchſchnittliches Bild zu erhalten und um Fehler, die bei der Probenahme entſtehen können, erkennen zu können.

Von obergärigen Bieren waren in dieſen drei Monaten 13 Proben eingeſandt worden, und zwar 1 Malz-, 4 Weiß-, 3 Süß-, 2 Einfach- und 3 Lagerbiere; von den Weißbieren, 2 Süß- und 2 Einfachbieren ſowie den 3 obergärigen Lagerbieren wurde die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt.

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Nummer	Sacch. Anz. pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad		Endvergoren bis pCt.
					ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.	
1	1,29	2,75	3,16	8,88	85,4	68,9	—
2	0,64	2,25	3,41	7,76	91,7	71,0	endv.
3	0,77	2,03	2,71	7,41	89,6	72,6	„
4	0,06	1,39	2,90	7,26	99,1	80,6	—
5	5,85	6,15	0,59	7,32	20,1	16,0	—
6	2,34	2,92	1,24	5,41	56,8	46,1	1,9
7	1,89	2,67	1,67	6,01	68,3	55,5	endv.
8	1,67	2,49	1,65	5,80	70,7	57,4	„
9	3,12	4,59	3,11	10,66	70,9	57,4	—
10	6,17	6,82	1,37	9,51	35,1	27,3	1,7
11	2,62	3,48	1,84	7,50	65,0	53,6	2,4

Von den unter Nr. 1 bis 4 angeführten Weißbierproben kann eigentlich nur die unter Nr. 1 als einigermaßen normal zuſammengeſetzt bezeichnet werden, während die anderen drei ſehr hohe Vergärungsgrade zeigen.

Nr. 5 und 6 waren als Süßbiere bezeichnet, eine Bezeichnung, die für Nr. 6 etwas gewagt erſcheint. Sowohl die niedrige Stammwürze wie die hohe Vergärung ſtehen der Bezeichnung entgegen; der Geſchmack war auch dementſprechend.

Nr. 7 und 8 waren Einfachbiere von dunkler Farbe von guter Beſchaffenheit.

Nr. 9 bis 11 waren obergärige Lagerbiere von heller bis hellbrauner Farbe. Am beſten war die Probe Nr. 9 von hellbrauner Farbe ausgefallen, ein Bier, das zwar der Kenner als obergäriges Bier herausſchmeckte, das aber in jeder Beziehung ſo günſtig abſchnitt, daß ſeine dauernde Herſtellung ins Auge gefaßt wurde. Ganz beſonders Schaumhaltigkeit, Kohlenſäuregehalt und Bekömmlichkeit wurden gelobt. Die Vollmundigkeit entſprach einem höheren Stammwürzegehalt, als das Bier tatſächlich hatte. Dieſe Erſcheinung iſt nicht unbekannt und auf das Konto der Obergärung zu ſetzen.

Nr. 10 von heller Farbe war mißlungen infolge Verwendung ungeeigneter Hefe, die zu niedrig vergor und mehr einen Süßbiercharakter erzeugte.

Nr. 11 von Wiener Farbe war wieder beſſer gelungen und entſprechend ſeiner Stärke ein gut trinkbares Bier.

Das Alter der Biere war verſchieden und ſchwankte zwiſchen 3 und 6 Wochen. Ein höheres Alter iſt vorteilhafter, beſonders wenn die Stärke des Bieres es verträgt.

Die Haltbarkeit war bei Nr. 10 infolge der unzureichenden Vergärung ſchlecht, bei Nr. 11 gut und bei Nr. 9 ſehr gut.

Die vom 1. März bis 31. Auguſt 1915 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte.

Von E. Biſchkopff.

Im genannten Zeitraum wurden 137 Proben dieſer Art unterſucht, und zwar: 2 Hopfen, 1 Farbmalz, 19 Schrote, 1 Mehl, 30 Würzen, 3 Zuckerſirupe, 2 Kriſtallzucker, 15 Peche, 4 Pecherſatzmittel, 3 Filtermaſſen, 1 Hauſenblaſe, 2 Gummiverſchlüſſe, 1 Desinfektionsmittel, 1 Aluminiumprobe, 1 Gerſtenweichwaſſer, 5 Glattwäſſer, 12 Naßtreber, 7 Trockentreber, 2 naſſe Hopfentreber, 1 trockene Hopfentreber, 1 Gerſtenhaferſchrot, 2 Zuckerſchnitzel, 3 Futterzucker, 2 Melaſſeſchlempen, 1 Torfmelaſſe, 1 Zuckerfiſchmehl, 8 Futtermittel unbekannten Charakters, 3 Hefeproben, ſowie ferner 1 Malzkaffee und 1 Normallöſung.

Die beiden Hopfenmuſter (2) wurden im Zuſammenhang mit Betriebsſtörungen unterſucht, doch kam hierfür weder Nr. 1, welcher von guter Qualität war, noch Nr. 2, ein Mittelhopfen, in Betracht.

Bei der Farbmalzprobe (1) handelte es ſich um die Feſtſtellung der Glaſur.

Von Malzſchroten (19) und Mehlen (1) ſind 9 in der folgenden Tabelle hervorgehoben:

Lfd. Nr.	Spelzen %	Graupen %	Grober Grieß %	Feiner Grieß %	1. Mehl %	2. Mehl %
1.	22,4	7,0	19,7	23,1	7,1	20,7
2.	26,0	7,6	20,6	18,2	6,0	21,6
3.	24,0	10,3	25,2	18,7	3,2	18,6
4.	24,2	10,2	22,9	18,4	6,1	18,2
5.	11,4	3,6	38,4	29,5	4,3	12,8
6.	34,6	11,2	19,5	16,2	2,0	16,5
7.	10,9	3,6	33,0	35,7	3,8	13,0
8.	26,8	10,3	22,8	18,6	2,1	19,4
9.	1,0	1,4	9,0	37,2	15,1	36,4

Die Proben 1 und 3 ſind Schrote aus Brauereilaboratorien, welche mit in unſerem Laboratorium aus den zugehörigen Malzen hergeſtellten Schroten (2 und 4) verglichen wurden.

Die Proben 5 und 7 ſind Maiſchefilterſchrote, die mit den in unſerem Laboratorium hergeſtellten Schroten 6 und 8 verglichen wurden. Es gehören zuſammen: 5 und 6 ſowie 7 und 8.

Die Probe 9 iſt ein in unſerem Laboratorium aus eingeſandtem Malz hergeſtelltes Mehl.

Sämtliche Schrote, ſowie auch das Mehl, ſind auf dem Pfungſtädter Planſichter geſiebt.

Alle Würzeproben (30) wurden pyknometriſch unterſucht, der Extraktgehalt (berechnet in pCt. Balling) ſchwankte zwiſchen 4,1 und 19,7 pCt. Es hatten:

unter 8	pCt.	Extrakt	3,3	pCt.	der	Proben
8—9	„	„	3,3	„	„	„
9—10	„	„	20,2	„	„	„
10—11	„	„	33,3	„	„	„
11—12	„	„	30,0	„	„	„
12—13	„	„	3,3	„	„	„
über 13	„	„	6,6	„	„	„

Die zur Unterſuchung vorliegenden Zuckerſirupe, Raffinaden (3), hatten den etwas niedrigen Zuckergehalt von 70,3 bzw. 75,2 bzw. 76,3 (Brixgrade). Bei einer Probe wurden 42 pCt. Rohrzucker und 34 pCt. Invertzucker ermittelt. Einer der Sirupe war beanſtandet worden, weil ſein Zuckergehalt nur 38 pCt. betragen ſollte und ſomit nicht der Garantie von 70 pCt. entſpräche. Wir fanden tatſächlich 70 Gewichtsprozente Zucker (Brixgrade) und ſtellten feſt, daß die Zahl 38 „Beaumégrade waren, welche im allgemeinen nicht gebräuchlich ſind.

Die beiden Kriſtallzucker (2), 1 großkriſtalliniſche ausländiſche und 1 kleinkriſtalliniſche deutſche Probe, waren zwar im Zuckergehalt mit 98,4 und 98,2 pCt. faſt gleich, unterſchieden ſich aber in Löslichkeit und Süßkraft zugunſten des des deutſchen Produktes deutlich.

Unter den Pechen (15) befanden ſich 3 Altpeche und 12 Neupeche. 4 Proben (33 pCt.) hatten einen zu niedrigen, nicht mehr beſtimmbaren Schmelzpunkt. Bei 9 Proben (60 pCt.) lag der Schmelzpunkt zwiſchen 30° C. und 45°, bei den übrigen 2 Proben (13 pCt.) lag er zwiſchen 45° und 56°. 11 Proben (73 pCt.) gaben an Bier mehr oder weniger ſtark Geſchmack ab. Der Säuregrad lag zwiſchen 12,8 und 92,8, bei 47 pCt. der Proben höher als 45 und zwar zum Teil ganz erheblich. Eine Neupechprobe wurde auf Zuſatz von Auslaufpech geprüft, doch konnte ſolches nicht nachgewieſen werden. In 4 Pechmuſtern wurde die Viskoſität bei 200° beſtimmt, bei 1 Probe war die Beſtimmung nicht ausführbar (Altpech), während bei den 3 anderen Proben (1 Altpech und 2 Neupeche) die Viskoſität zu 1,46, 1,78 und 1,56 gefunden wurden. Bezüglich der Geſchmacksabgabe der Peche an Bier war das Ergebnis in dieſem Halbjahr wenig günſtig, indem 73 pCt. aller Peche dem Biere Geſchmack erteilten.

Mit einem der Altpeche wurden Verſuche ausgeführt, dasſelbe durch Zuſätze von Neupech und Paraffin wieder brauchbar zu machen, und es gelang, durch Zugabe von 10 pCt. Paraffin und 70 pCt. Neupech die Geſchmeidigkeit des Altpeches ſoweit zu erhöhen, daß es ein brauchbares Produkt wurde und wenigſtens für Transportgebinde ohne Bedenken Verwendung finden konnte. Die im ganzen alſo ungünſtigere Beſchaffenheit der Peche hängt zweifellos mit der gegenwärtig ſchwierigen Lage zuſammen. Im Zuſammenhang damit ſteht auch das Auftreten von Pecherſatzmitteln auf dem Markte.

Wir haben 4 Pecherſatzmittel unterſucht und konnten durch eingehende Verſuche feſtſtellen, daß 2 von dieſen Mitteln ſowohl als Erſatzmittel, wie auch als Streckungsmittel für Neu- und Altpech brauchbar ſind. Die beiden anderen Mittel mußten dagegen als ungeeignet für Brauereizwecke bezeichnet werden, weil ſie dem Biere ſtarken terpentinartigen bzw. aſphaltartigen Geſchmack verliehen.

Von den Filtermaſſen (3) wurde 1 in der gewöhnlichen Weiſe unterſucht und für gut befunden. Die 2 anderen (1 gebrauchte und 1 ungebrauchte) ſtanden in dem Verdacht, an einem in einer Brauerei am Bier wahrgenommenen eigenartigen Geſchmack Schuld zu haben. Es ergab ſich aber, daß es nicht an der Maſſe, ſondern an dem für das Filter und die anderen Apparate verwandten Desinfnsmittel lag, das von der Maſſe aufgenommen worden war.

Eine Hauſenblaſe (1), die im Ausland Verwendung finden ſollte mußte wegen eines ihr anhaftenden Geſchmackes als wenig geeignet bezeichnet werden.

Für den eigentümlichen Beigeſchmack eines Flaſchenbieres, das in Flaſchen mit weniger gangbaren Gummiverſchlüſſen (2) vertrieben wurde, vermochten wir durch eingehende Verſuche mit den einzelnen Beſtandteilen des fertigen Stopfens als Urſache das Gummi zu ermitteln.

Eine zur Prüfung der Stärke eingeſandte Fluorammoniumlöſung (1) erwies ſich mit einem Gehalt von 1,5 pCt. als normal.

Eine von einem Gärbottich ſtammende Aluminiumprobe (1) hatte einen ausreichenden Reinaluminiumgehalt von 99,65 pCt.

Das auf ſeine Beſtandteile zu unterſuchende Gerſtenweichwaſſer (1) hatte neben 0,05 pCt. Eiweißſubſtanz 0,15 pCt. Aſche, die ihrerſeits zu etwa $4^1/_2$ pCt. aus Phosphorſäure beſtand.

Von den Glattwäſſern (5) hatten 4 einen normalen Extraktgehalt von 0,23 bis 0,47 pCt., nur das 5. hatte noch 1,91 pCt.

Bei den Naßtreberproben (12) ſchwankte der Glattwaſſergehalt zwiſchen 0,8 und 3,4 pCt., und zwar hatten 8,3 pCt. der Proben einen Gehalt von weniger als 1,0 pCt., bei 33,4 pCt. der Proben ſtieg der Gehalt bis auf 1,9 pCt., bei 50 pCt. betrug er bis 3,0 pCt. und darüber lag er bei 8,3 pCt. der Proben. — Der Waſſergehalt lag zwiſchen 81,0 und 87,3 pCt. — Aus den ausgewaſchenen, getrockneten Trebern konnte durch Vermaiſchen mit Diaſtaſe 2,20 bis 5,95 pCt. Extrakt gewonnen werden.

Es enthielten an ungelöſtem Extrakt:

weniger als 3 pCt. Extrakt 16,7 pCt. der Proben
3—4 „ „ 33,4 „ „ „
4—5 „ „ 41,5 „ „ „
5—6 „ „ 8,4 „ „ „
über 6 „ „ 0 „ „ „

Auf den Zentner Malz berechnet ſchwankt der Gehalt der Treber an ungelöſtem Extrakt zwiſchen 0,53 und 1,22 Pfund, und zwar hatten:

unter 0,5 Pfd. Extrakt p. 1 Ztr. Malz 8,3% } der Proben
bis 1 „ „ „ „ 58,3%
„ 1,5 „ „ „ „ 33,4%

Futtermittel (29) ſind, ſoweit ausführliche Analyſen darüber vorliegen, in folgender Tabelle zuſammengeſtellt:

Laufende Nummer	Waſſergehalt	In Trockenſubſtanz					Stärkewert nach Kellner in urſprünglicher Subſtanz
		Aſche	Rohprotein	Rohfett	Rohfaſer	Stickſtofffreie Extraktivſtoffe	
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
1	7,0	5,2	16,1	8,2	15,5	45,6	51,6
2	6,8	4,0	21,8	5,0	18,3	50,9	48,6
3	6,2	4,3	22,0	4,5	17,0	52,2	49,0
4	89,8	4,3	15,5	7,9	19,9	52,3	3,3
5	80,3	2,7	19,1	4,7	15,1	58,3	7,5
6	12,3	—	25,1	6,6	—	—	—
7	9,9	8,0	14,8	3,0	6,6	67,6	74,0
8	99,7	46,0	15,6	—	—	—	—
9	28,2	11,9	11,7	0,3	10,9	61,5	—
10	18,5	28,4	31,5	—	—	—	—
11	35,7	4,8	1,3	0,5	11,7	65,5	—
12	8,9	9,7	7,9	0,8	22,7	58,9	—
13	3,5	3,8	6,6	1,3	23,0	55,3	—
14	12,9	27,4	11,4	0,6	3,0	57,5	—
15	7,4	32,5	12,2	1,2	—	—	—
16	8,7	30,3	7,8	1,5	—	—	—
17	9,3	16,0	10,0	1,6	—	—	—
18	7,4	26,9	7,3	0,8	—	—	—

In der Tabelle ſind die Nr. 1—3 trockene Treber von normaler Zuſammenſetzung. Auf Trockenſubſtanz berechnet ſtellen ſich die Stärkewerte für Nr. 1 auf 55,7 bzw. 52,4 und 52,1 pCt. für Nr. 2 und 3. Demnach wäre Nr. 1 der beſte Treber. Die Nr. 4 und 5 ſtellen naſſe Hopfentreber dar, von normaler Beſchaffenheit. In Trockenſubſtanz berechnen ſich die Stärkewerte für Nr. 4 auf 32,6 und für Nr. 5 auf 38 pCt., wonach derartige Abfälle eine Nachverarbeitung immerhin lohnend machen. Nr. 7 iſt ein Gerſtenhaferſchrot von hohem Stärkewert (auf Trockenſubſtanz berechnet beträgt er 82 pCt.), Nr. 8 ein Gerſtenweichwaſſer von nur ſehr geringem Extraktgehalt, der relativ reich an Aſche iſt. Der Wert des Produktes iſt daher nur gering. Nr. 9 und 10 ſtellen zwei Schlempen dar, von denen Nr. 9 beanſtandet wurde, weil der Waſſergehalt zu hoch war, wodurch ſich die Gefahr des Verderbens ergab; ferner war die Bezeichnung „Melaſſefutter für Pferde" nicht zuläſſig, nach dem hohen Aſche- und Eiweißgehalt handelte es ſich vielmehr um ein Melaſſeſchlempefutter, und auch als ſolches war die Qualität minderwertig. Nr. 10 war eine Melaſſeſchlempe aus einer Zuckerfabrik. Hinſichtlich der Zuſammenſetzung iſt nichts Beſonderes zu bemerken. Nr. 11 iſt eine Torfmelaſſe, die bis auf den hohen Waſſergehalt normal zuſammengeſetzt war, dieſer drückt wegen der verurſachten geringeren Haltbarkeit den Wert erheblich herab. Die Nr. 12—18 ſind nicht näher bezeichnete Futtermittel, die zum Teil durch den hohen Rohfaſergehalt (bei Nr. 12 und 13), bei den anderen durch den ungemein hohen Aſchengehalt (bei einigen aus Sand, bei anderen aus Gips und kohlenſauren Salzen beſtehend) als Tierfutter völlig unbrauchbar waren.

Außer den in der Tbelle aufgeführten Futtermitteln wurden ferner noch unterſucht:

Trockentreber (2). Bei zweien war nur der Waſſergehalt zu beſtimmen, der zu Bemängelungen keine Veranlaſſung gab, bei den beiden anderen Proben war die Herkunft und die äußere Beſchaffenheit zu ermitteln. Nach dem Ausſehen ſtammte die eine Probe offenbar aus dunklem Malz und die andere Probe war ſtark mit Haferſpelzen verſetzt.

In der naſſen Hopfentreberprobe (in der Tabelle Nr. 4) wurde außer der ganzen Futtermittelanalyſe auch der Preßwaſſergehalt ermittelt und zu 4,0 pCt. Balling gefunden.

Zuckerſchnitzel (2). Die eine hatte einen Zuckergehalt von 70,3 pCt., die andere war ſtark verkohlt, wodurch der Nährwert ſehr ſtark beeinträchtigt wurde.

Futterzucker (3). Von dieſen hatte eine Probe, auf Original-Futterhäckſel bezogen, 72 pCt. Zucker, während es ſich bei den beiden anderen Proben darum handelte, daß die Lieferung dem Kaufmuſter anſcheinend nicht entſprach. Mangels klarer Abmachungen konnte die Streitfrage nicht entſchieden werden.

Zuckerfiſchmehl (1). Der ermittelte Reinzuckergehalt von 98 pCt. entſprach der Garantie.

Futterhefen (3). Der Waſſergehalt lag zwiſchen 73 und 74 pCt., der Aſchengehalt 9—10 pCt., der Gehalt an Phosphorſäure 4—4,5 pCt., der Gehalt an Kali 2—3 pCt. und an Kalziumoxyd 0,24—0,49 pCt.

Außerdem wurde ein Malzkaffee zur Feſtſtellung der Verluſte an Subſtanz von der Gerſte bis zum fertigen Getränk unterſucht. Zu dieſem Zwecke wurde ein bekannter Malzkaffee genau nach Vorſchrift bereitet und die Zuſammenſetzung des Kaffeegrundes unterſucht. Es ergab ſich dabei das intereſſante Reſultat, daß von den im Malzkaffee vorhandenen Mengen von Fett etwa ein Fünftel, vom Eiweiß etwa ein Sechſtel, von den Mineralbeſtandteilen bzw. den ſtickſtofffreien Extraktivſtoffen je ein Drittel herausgelöſt und dem Kaffeegetränk nutzbar gemacht wurden. Der Geſamtverluſt war alſo ungemein hoch und betrug nach eingehenden Berechnungen von der Gerſte bis zum fertigen Kaffeegetränk etwa 79 pCt. an verwertbaren Stoffen.

Eine Normallöſung (1): Der Gehalt an Schwefelſäure war nicht der Bezeichnung entſprechend.

Zur Vermälzung neuer Gerſte.

Die verfloſſene Ernte zeigte in bezug auf Qualität der Braugerſte recht verſchiedene Abſtufungen, und zwar in der Hauptſache in früh geerntete, trockene, helle, jedoch flachkörnige, ſpeckige, ſcheinbar teilweiſe notreife Gerſte und in ſpät geerntete, in Regen gekommene, teilweiſe ausgewachſene, mit Geruch behaftete, jedoch ſchön voll ausgekörnerte Ware. Die einen Landwirte erzählen: „Meine Gerſte iſt ſchön, trocken, ſie hat keinen Regen bekommen.“ Die anderen ſagen: „Ich habe meine Gerſte ſpät geſät und habe die ſchönſte Ernte davon, ſie reifte nicht in der dürren Zeit, wurde vollkörnig, kam aber während der Ernte in den Regen.“

Nun kommt dieſe letztere mit Auswuchs und Geruch behaftete, aber ſonſt volle, milde Gerſte ſchon halb verdorben an. Der nächſte Weg führt ſie zur Darre, wo ſie bei ſachgemäßer Behandlung alle bereits eingebrochenen Schäden überwindet und zur lagerfeſten Braugerſte, die ſchließlich auch ſofort vermälzt werden kann, ſich geſtaltet. Ich habe einſchließlich vorigen Monat bisher mehrere tauſend Zentner mit nur gutem Erfolge getrocknet und ſofort vermälzt. Beim Trocknen belege ich den m^2 Hordenfläche mit etwa $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Ztr. Gerſte, ſteigere allmählich auf 40—50 ° C. unter der unteren Horde, ohne einen ſchädlichen Einfluß auf die Keimfähigkeit feſtſtellen zu können und lade früh und abends die Horden um. Die getrocknete Gerſte geht ſofort über die Putzerei nach der Weiche. Die Keimfähigkeit dieſer Gerſte beträgt nicht unter 95 pCt., entgegen ungetrockneter mit 60—70 pCt. Keimfähigkeit.

Der Kohlenverbrauch iſt ganz minimal, mehr ins Gewicht fallen die benötigten teuren Arbeitskräfte, ferner der mehr oder weniger große Gewichtsverluſt durch das Trocknen; im Durchſchnitt konnte ich 6 pCt. feſtſtellen. Da nun dieſe getrocknete Gerſte ſcheinbar begierig Waſſer aufnimmt, genügte eine Weichdauer von etwa 55 Stunden, $\frac{2}{3}$ naß, $\frac{1}{3}$ trocken geweicht, neben reichlicher Belüftung des Weichgutes. In der Tenne bildet ſich in den erſten 24 Stunden ein durchaus gleichmäßiger Brechhaufen; als Gabelhaufen zweimal mit der Gießkanne überſprengt, erreiche ich eine vollkommene Auflöſung mit einer Gleichmäßigkeit in der Blattkeimentwicklung, wie ich ſie ſelten geſehen habe. Über die ſich ergebenden Extrakte läßt ſich noch kein feſtes Urteil bilden, dieweil in ein und derſelben Gegend zu ſehr verſchiedene Ware an den Markt kommt. Jedenfalls zeigt ſchön ausgekörnerte Ware über 1 pCt. Extrakt mehr als die flache ſpeckige, unſeren vorjährigen ſehr ähnelnde Gerſten. Dann, wenn mich meine bisherigen Wahrnehmungen nicht trügen, macht ſich bei letzteren die Schwierigkeit in der Löſung, die Neigung zum Hitziggehen, ein weſentlich höherer Mälzungsverluſt, neben geringerem Extrakt, recht unlieb bemerkbar. Die eigenartig gelagerten Verhältniſſe infolge des Krieges geſtatten jedoch nicht, wähleriſch beim Einkauf zu ſein. Einmal muß man zufrieden ſein mit dem, was die Gerſtenverwertungsgeſellſchaft zuteilt, dann, ſofern man ſelbſt Kommiſſionär iſt, hält es tehr ſchwer, den Landwirt zum Verkauf ſeiner Gerſte auch nur zu bewegen. Ferner iſt bei dem verſchwindenden Angebot in Gerſte überhaupt nicht gut möglich, nur Qualitätsware zu kaufen. —be—

Ueber Gerſten der Ernte 1915

macht H. Will in der „Zeitſchrift für das geſ. Brauweſen“ lfd. Jahrg. Nr. 41 einige Mitteilungen. Es handelt ſich ausſchließlich um Gerſten bayriſchen Wachstums:

	Waſſergehalt	Stickſtoff	Eiweiß	Stärke
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Mittel . .	14,91	1,95	12,21	60,81
Maximum .	15,45	2,40	15,00	63,06
Minimum .	14,30	1,74	10,85	56,81

Von zwei Gerſten wurde der Extraktgehalt beſtimmt; er betrug 77,31 bzw. 76,88 pCt.

Alle Gerſten zeigten ein gut entwickeltes, volles Korn, etwas grobe Spelzen und mit wenigen Ausnahmen eine gleichmäßig gelbe Farbe. Der Geruch ſämtlicher Gerſten war normal; in keinem Fall konnte eine nachteilige Wirkung des etwas naſſen Erntewetters beobachtet werden.

Der Waſſergehalt war normal; er betrug durchſchnittlich $\frac{1}{2}$ pCt. mehr als der der im Jahre 1914 unterſuchten Gerſten. Der Stickſtoff- bzw. Eiweißgehalt war annähernd denen der vorjährigen Gerſten gleich, während der Stärkewert um 1 pCt. höher liegt.

Die ungenügende Lagerung der Gerſte läßt noch keine endgültige Beſtimmung der Keimfähigkeit zu, doch ſind die bis jetzt gefundenen Zahlen von 93 bis 98 pCt. ein ſicheres Zeichen für eine geſunde keimfähige Ware.

Als höchſtes Hektolitergewicht wurde bis jetzt 74,1 ermittelt; die übrigen Hektolitergewichte ſchwankten zwiſchen 71,2 und 67,0. W.

Literatur.

Einführung in die Mikroſkopie. Von Prof. Dr. P. Mayer, Jena. Mit 28 Textfiguren. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1914. Preis 4,80 ℳ.

Dieſes für Anfänger geſchriebene Buch behandelt hauptſächlich das Anfertigen von Präparaten und die Technik des Härtens, Fixierens, Färbens und Schneidens einfacher Objekte aus dem Pflanzen- und Tierreich. Verfaſſer verſteht es ausgezeichnet, in ſchlichter einfacher Sprache, die frei iſt von dem früheren ſog. „Gelehrtendeutſch“, ſeine vielſeitigen Erfahrungen auf ſeinem Spezialgebiet zu übermitteln. Jeder, der im glücklichen Beſitz eines Mikroſkopes iſt und ſich mit dem tieriſchen Organismus etwas beſchäftigen will, wird an der Hand dieſes Buches manche anregende Unterſuchung ausführen können, namentlich auch an den lebenden Objekten, die Verfaſſer in Vorſchlag bringt. Ein mit Sorgfalt zuſammengeſtelltes Verzeichnis aller Geräte und Reagenzien ſowie der zu ſtudierenden Objekte läßt erkennen, daß man mit verhältnismäßig wenig Geld ſich ein kleines Laboratorium zuſammenſtellen kann. Die bakteriologiſche Technik hat Verfaſſer nicht behandelt, auch nicht das mikroſkopiſche Studium der Hefen und Schimmelpilze. Für eine ſpätere Auflage wäre aber der Hinweis auf dieſes ſehr angebracht, zumal man gerade auf dieſem Gebiet die ſchönſten Beobachtungen über die Entwicklung einfacherer Lebensformen verhältnismäßig mühelos machen kann.

Lindner.

30. Oktober 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 44.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 365
Roggen im Darrmalz. S. 368.
Gerſten des Jahres 1915. S. 368.
Literatur. S. 372.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

Allgemeines und zur Geſchichte der Anſtalt.

1. Das Kriegsjahr.

Das verfloſſene Kriegsjahr hat mannigfache Veränderungen in dem Haushalte unſerer Anſtalt gebracht und zahlreiche organiſatoriſche Maßnahmen erfordert. Es darf ausgeſprochen werden, daß überall und ohne Unterbrechung gearbeitet wurde, und daß die Anforderungen, die das Brauereigewerbe an ſeine Anſtalt zu ſtellen hat, erfüllt werden konnten.

Auch der Betrieb der Brauerei konnte, uner den gleichen Schwierigkeiten, wie das Gewerbe leidend, dank des tatkräftigen perſönlichen Eingreifens der Direktion, durchgehalten werden.

Unſer Haus iſt wiederum kleiner geworden, denn auch das Wirtſchaftsgebäude mit Aula nebſt Sommerſaal und Garten iſt als Kriegslazarett eingerichtet worden. So iſt das Inſtitut und ſeine Verſuchsanſtalten von zwei Seiten umſchloſſen von den für die Pflege der Verwundeten und der Liebestätigkeit für ſie geſchaffenen Anlagen. Das Verſuchsfeld iſt mit 17 Baracken beſetzt. Die ganze bau- und maſchinentechniſche Abteilung iſt geräumt, und auf der anderen Seite ſind die Anlagen in der Amrumer Straße belegt.

Von den 98 wiſſenſchaftlichen Beamten des Inſtituts ſind 19 Abteilungsvorſteher und Oberaſſiſtenten, ſowie 26 Aſſiſtenten zum Heeresdienſte einberufen worden, von dem Perſonal der Verſuchs- und Lehrbrauerei 56. Außerdem übernahmen mehrere wiſſenſchaftliche und Betriebsbeamte Stellungen in der Praxis. Überall galt es, rechtzeitig Vorſorge zu treffen, um für den austretenden Abteilungsvorſteher und ſeinen Stellvertreter einen geſchulten Erſatz bereit zu haben. Daß dies geglückt iſt, iſt der Tüchtigkeit unſerer jüngeren wiſſenſchaftlichen Kräfte zu danken, aber auch dem Zugreifen der im Dienſt verbliebenen Abteilungsvorſteher, die ſich nicht ſcheuten, zeitweiſe, wo es notwendig war, ſelbſt den Aſſiſtenten zu ſpielen. So gelang es, den Dienſt allgemein in vollem Maße aufrecht zu erhalten.

Beſondere Freude erregte es, daß auch das Winter- und Sommerſemeſter in gewohnter Weiſe abgehalten werden konnten und zuſammen nicht weniger wie 52 Studierende einſchließlich der Praktikanten und Hoſpitanten aufwieſen. Aber auch von dieſen wurden teilweiſe ſchon zu Beginn des Semeſters acht zum Kriegsdienſte einberufen. Auch das Ingenieur-Studium nahm ſeinen regelmäßigen Fortgang, und nicht weniger wie vier Studierende haben während des Kriegsjahres das Diplom als Brauereiingenieur erhalten.

Die Tageszeitung und Wochenſchrift für Brauerei konnten, wenn auch nicht in gewohntem Umfange, doch regelmäßig erſcheinen, und wir dürfen feſtſtellen, daß der Inhalt der Wochenſchrift, was den wiſſenſchaftlichen Wert angeht, in keiner Weiſe nachgelaſſen hat, und daß die Leitung der Tageszeitung für Brauerei, die in den Händen der Herren Dr. Schulze-Beſſe und Dr. Vogelſang lag, den Anforderungen des Tages gerecht wurde und überall zu den wirtſchaftlichen das Brauereigewerbe tiefbewegenden Fragen rechtzeitig Stellung nahm und ſich teilweiſe führend in den allgemeinen wirtſchaftlichen Fragen bewährt hat.

Der Betrieb der Glasbläſerei erlitt keine Unterbrechung, obgleich ſowohl der leitende Meiſter wie zwei Gehilfen zum Kriegsdienſte einberufen wurden. Auch die Buchſtelle war in regelmäßiger Tätigkeit.

Die Anſtalt iſt von ſchweren Verluſten getroffen worden ſowohl in ihren Mitgliedern als in ihren Angeſtellten. Ihnen allen bewahren wir wehmütig ein ehrendes Andenken. In der ſchönen Lichthalle des Inſtituts werden wir ihnen, wie wir hoffen, zu dauerndem Gedenken Ehrentafeln widmen können.

2. Kriegsarbeiten.

Eine beſondere Darſtellung lohnt es ſich aber, den Kriegsarbeiten der Anſtalt zu widmen, obgleich ſie ſich aus den Berichten der einzelnen Abteilungsvorſteher ergeben.

Zunächſt möge der Buchhaltungskurſus für Frauen vom 26. April bis 1. Mai erwähnt werden, der 7 Teilnehmer aufwies und der die doppelte Buchführung, ſowie Abſchlußarbeiten mit Aufſtellung der Gewinn- und Verluſtrechnung und der Bilanz behandelte und mit gutem Erfolge verlief.

Wichtig wurden auch die Arbeiten unſeres Profeſſors Dr. Hoffmann, der vielfach zur Beratung in Angelegenheit der Sicherung der Getreideernte durch das Trocknen herangezogen wurde. Schon in dem Kurſus für Braugerſtenbau hat Herr Profeſſor Hoffmann eine beſondere Vorleſung über dieſe Frage gehalten.

Daß das deutſche Bier unſeren Kriegern in ſo hervorragender Weiſe als Erquickungsmittel dienen konnte, gereicht dem Brauereigewerbe zu beſonderer Genugtuung. Aber gleichzeitig iſt auch anerkannt worden, daß die Überführung von Gerſte in Bier keineswegs eine Verſchwendung bedeutet, ſondern daß ſie ſich, wenn man die Veredlung der Gerſtenſtoffe in Betracht zieht, unter außerordentlich geringen Verluſten vollzieht. Das wies Dr. Völtz nach, indem er zeigte, daß 60 pCt. der Nährſtoffe der Gerſte ſich im Bier wiederfinden und 25 pCt. in den zu Fütterungszwecken dienenden Nebenerzeugniſſen, ſo daß nur ein Umwandlungsverluſt von 15 pCt. feſtzuſtellen iſt.

Wichtig war auch die Veröffentlichung von Dr. Völtz über die zweckmäßige Geſtaltung der Futterrationen für die Pferde, indem er beſonders darauf hinwies, daß bei der Salzarmut der Erſatzfuttermittel die Zufütterung von phosphorſaurem Kalk immer in Betracht gezogen werden ſolle.

Zu großer Bedeutung gelangten dann auch die Arbeiten der Anſtalt betreffend die Verwertung der Hefe als Futter- und Nährmittel. Im Kriegsverlauf ſteigerte ſich die Zahl der Hefetrocknereien in Brauereien auf 50. Der Nährmittelbedarf iſt ſo geſtiegen, daß er aus der Brauereihefe allein nicht gedeckt werden kann. So trat dann als willkommene Ergänzung die bedeutende Erfindung des Inſtituts hinzu, wonach große Maſſen von Hefe aus Zucker bei rein mineraliſcher Ernährung gewonnen werden können, wobei das Erzeugnis entweder als Futter- oder als Nährhefe Verwendung finden kann. Die Leitung dieſer Abteilung nach techniſch-wiſſenſchaftlicher und wirtſchaftlicher Seite unterſteht Herrn Dr. Hayduck, dem auch die entſcheidenden Feſtellungen, was die Ausbeutemöglichkeit angeht, zu danken ſind.

Als eine echte Kiegsarbeit darf aber auch die Gewinnung von Fett mittels Hefe bezeichnet werden. Iſt es doch unſerem Prof. Dr. Lindner gelungen, Mikroorganismen zu finden, welche ebenfalls nur mit Zucker und mineraliſchen Nährſtoffen geſpeiſt, bis zu 18 pCt. Fett in der Trockenſubſtanz anſammeln. Gelingt es hier, den Großbetrieb durchzuführen, ſo würden nicht nur wertvolle Nährſtoffe für Menſch und Tier gewonnen werden, vielmehr auch Rohſtoffe für die Induſtrie, denn das in der Hefe enthaltene flüſſige Öl kann gut auf Seife und Glyzerin verarbeitet werden.

Wie ſehr dieſe Arbeiten anerkannt werden, geht daraus hervor, daß der Kriegsausſchuß für Erſatzfutter mit der beſonderen Aufgabe betraut iſt, mit aller Beſchleunigung die Errichtung von Großbetrieben zur Herſtellung von Futter- und Nährhefe in die Wege zu leiten.

Die Arbeiten der V. L. B. über die Fetthefe werden mit reichlichen Mitteln von dem Kriegsausſchuß für pflanzliche und tieriſche Öle und Fette unterſtützt.

Es ſoll nicht unerwähnt bleiben, daß noch einige weitere Kriegsarbeiten im Werke ſind, daß dieſe aber in der Öffentlichkeit zunächſt nicht erörtert werden können.

1. Neu- und Umbauten.

Die Maſſenzüchtung von Hefe zwecks Verwendung als Futter- und Nahrungsmittel, die der Verein der Spiritus-Fabrikanten in Deutſchland, unterſtützt durch die Arbeiten der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei über die Verwertung der Bierhefe, mit großem Erfolge durchführen konnte, erfuhr ihre erſte praktiſche Durcharbeitung in der Hefezuchtanſtalt des Inſtituts. Auf die Dauer hat ſich jedoch die vorhandene Bottich- und Lüftungseinrichtung nicht als ausreichend erwieſen, insbeſondere deshalb nicht, weil ſie für einen regelmäßigen Betrieb nicht zur Verfügung geſtellt werden kann. Es iſt daher eine neue Einrichtung geſchaffen, beſtehend aus drei Lüftungsbottichen mit einem Geſamtinhalt von 25 000 Litern, einem Abſatzbottich, einem neuen Gebläſe und den erforderlichen Hilfsapparaten. Dieſe Anlage, die ausſchließlich der Hefezüchtung zwecks Erzeugung von Futter- und Nährhefe dienen ſoll, iſt von der Firma Ullrich & Hinrichs in Ratingen eingerichtet worden.

Für die Gewinnung von Trockenhefe unter Verwendung von menſchlichen und tieriſchen flüſſigen Ausſcheidungen als Düngemittel iſt ein Gradierwerk errichtet worden. Dieſe Verſuchseinrichtung ſoll in der Weiſe zur Anwendung kommen, daß die hefehaltige Züchtungsflüſſigkeit ſolange über das Gradierwerk läuft, bis unter dem Einfluß der guten Luftzufuhr das Hefewachstum beendigt iſt. Das Erzeugnis dieſes Verfahrens kommt als Düngemittel in Betracht. Näheres über die hier erwähnten neuen Aufgaben ſiehe in Abſchnitt 2b und im Bericht des Vorſtehers der Anſtalt.

2. Organiſation und neue Aufgaben.

a) Hefeverwertung.

Die reſtloſe Verwertung der von den Brauereien im Überſchuß erzeugten Hefe iſt infolge des Krieges zur nationalen Pflicht geworden. Es gilt Erſatz zu ſchaffen für die großen Mengen an Kraftfuttermitteln, die wir in normalen Zeiten aus dem Auslande beziehen und auf deren Zufuhr wir gegenwärtig verzichten müſſen. Es ſollte daher keine Brauerei bzw. keine Brauerei-Vereinigung, die über eine lohnende Menge Hefe verfügt, zögern, einen Trockenapparat aufzuſtellen. Die Entwicklung, welche die Hefetrocknerei während des Krieges erfahren hat, iſt zwar erfreulich, aber immer noch nicht den zu ſtellenden Anſprüchen entſprechend. Infolge der kräftigen Förderung, welche die Hefetrocknerei durch das Preußiſche Landwirtſchaftsminiſterium erfahren hat, iſt die Zahl der in Betrieb befindlichen Hefetrockenapparate in Deutſchland auf etwa 50 geſtiegen; trotzdem darf angenommen werden, daß noch der weit überwiegende Teil der Hefe nicht der Trocknung zugeführt wird. Der Preis, zu dem die Trockenhefe gegenwärtig beſchlagnahmt iſt, beträgt 35 ℳ für 100 kg; das Brauereigewerbe ſollte daher, auch im eigenen Intereſſe, nicht verſäumen, die Hefetrocknerei in erſchöpfender Weiſe durchzuführen.

Die Einführung und der Abſatz der Nährhefe entwickelt ſich in erfreulicher Weiſe, begünſtigt durch die zunehmende Verwendung dieſes Kraftnahrungsmittels durch die Heeresverwaltung. (Näheres ſiehe im Bericht des Vorſtehers der Anſtalt.)

b) Die Maſſenzüchtung von Hefe zwecks Verwendung als Futter- und Nahrungsmittel.

Unter dem Einfluß der hervorragenden Erfolge, die mit der Verwendung von Bierhefe zu Fütterungs- und Nährzwecken erzielt worden ſind, iſt dem Verein der Spiritusfabrikanten in Deutſchland die Verwirklichung eines langjährigen Gedankens gelungen: die Maſſenzüchtung von Hefe aus Zucker oder zuckerhaltigen Stoffen bei im übrigen mineraliſcher Ernährung. Danach iſt es möglich, anorganiſchen Stickſtoff in einem einfachen Fabrikationsgange in organiſcher, für Menſch wie Tier gleich gut verwendbares Eiweiß umzuwandeln. Dieſe Maſſenzüchtung von Hefe, die mit ungewöhnlich hohen Ausbeuten arbeitet, iſt in erſter Linie dazu beſtimmt, dem gegenwärtigen Mangel an Futtereiweiß, ſoweit erforderlich auch an Nahrungseiweiß abzuhelfen. Es darf aber auch erwartet werden, daß die neu zu ſchaffende Induſtrie ſich in Friedenszeiten in erfreulicher Weiſe weiter entwickeln wird. Ihre Organiſation iſt von dem neuerdings gebildeten Kriegsausſchuß für Erſatzfutter, Berlin W. 10, Matthäikirchſtraße 10, übernommen worden.

Näheres ſiehe im Bericht des Vorſtehers der Anſtalt.

c) Geſellſchaft für die Geſchichte und Bibliographie des Brauweſens (G. G. B.).

Die Fortdauer der kriegeriſchen Ereigniſſe mit ihren gewaltigen, alle Kräfte anſpannenden Anforderungen an alle Kreiſe unſeres Volkes ließ für umfangreiche hiſtoriſch-fachwiſſenſchaftliche Veröffentlichungen weniger Raum. Die G. G. B. hat deshalb, zumal der Leiter der Arbeiten, Herr Dr. Rolle, weiterhin im Felde ſteht, von der Herausgabe größerer Werke ihrer Mitarbeiter in Buchform im Berichtsjahre abgeſehen. Die von Herrn Karl Adam in Greifswald bereits vorliegende „Geſchichte des Bieres in der Stadt Greifswald" erſcheint in der Wochenſchrift für Brauerei". Herr Prof. Dr. Tetzner in Leipzig hat ſeine umfaſſende Arbeit über die „Geſchichte des Werdauer Brau- und Schankweſens" nach den ihm zu Gebote ſtehenden urkundlichen Quellen noch weiter ergänzt. Kürzere Abhandlungen aus der Geſchichte des Werdauer Brau- und Schankweſens ſind zur Veröffentlichung in der „Tageszeitung für Brauerei" vorgeſehen.

Das Archiv und die Bibliothek der Geſellſchaft ſind weiter durch Neuerwerbungen und Spenden aus Brauereikreiſen in erfreulicher Weiſe bereichert worden.

Schulze-Beſſe.

d) Kurſus für Anbau und Behandlung der Braugerſte.

Auch im laufenden Jahre wurde der vom Propaganda-Ausſchuß für Gerſten- und Hopfenbau ins Leben gerufene Gerſtenbaukurſus abgehalten, und zwar in der Zeit vom 3. bis 26. Mai. Er wies 26 Teilnehmer auf, eine in Anbetracht der Kriegsverhältniſſe recht hohe Beſucherzahl. Mehr als die Hälfte der Teilnehmer, nämlich 15, waren von Landwirtſchaftskammern und ähnlichen Verbänden entſendet. Vertreten waren Landwirtſchaftslehrer, Saatzuchtinſpektoren, praktiſche Landwirte und Brauerei- und Mälzereibetriebsleiter. Der wertvolle Inhalt der Vorträge wurde durch die Vortragenden gewährleiſtet. Es trugen vor:

Herr Prof. Dr. Baur-Berlin, Landwirtſchaftliche Hochſchule, über „Technik der Kreuzungszüchtung" mit Vorführung von Lichtbildern.

Herr Prof. Dr. Kießling-Weihenſtephan über „Organiſationsmaßnahmen zur Förderung des Braugerſtenbaues bei den bäuerlichen Betrieben.

Herr Prof. Dr. F. Schönfeld-Berlin über „Gerſtenkultur und Gerſtenbonitierung", mit praktiſchen Übungen im Gerſtenbonitieren.

Herr Prof. Dr. W. Windiſch-Berlin über „Die Überführung der Gerſte in Malz."

Herr Prof. Dr. J. F. Hoffmann über „Gerſtentrocknung in der Kriegszeit."

An einem Nachmittag fand eine Beſichtigung der Einrichtungen des Inſtituts für Gärungsgewerbe ſtatt.

Den Abſchluß fand der Lehrgang in einer eingehenden, allgemeinen Diskuſſion.

e) Kurzer Kurſus für Brauereibuchführung.

Vom 26. April bis 1. Mai fand ein Buchführungskurſus, vorzugsweiſe für Frauen und Töchter von Brauereibeſitzern ſtatt, der von 7 Teilnehmern beſucht war. Es wurde die doppelte Buchführung, wie ſie in mittleren, aber auch kleineren Betrieben zweckmäßig ausgeführt wird, behandelt und Abſchlußarbeiten mit Aufſtellung und Gewinn- und Verluſtrechnung und der Bilanz durch die Teilnehmer durchgeführt.

f) Verſuche zur Züchtung immuner Gerſtenſorten.

Herr Prof. Dr. Erwin Baur, Vorſteher des Inſtituts für Vererbungsforſchung an der Königlichen Landwirtſchaftlichen Hochſchule in Berlin, hat die Verſuche zur Heranzüchtung von immunen Getreideſorten, über die bereits im vorigen Jahre berichtet wurde, weiter fortgeſetzt. Die Verſuche an Gerſten, insbeſondere an Wintergerſten haben bereits zu recht bemerkenwerten Ergebniſſen geführt. Es iſt zu hoffen, daß aus dieſen Arbeiten nicht nur die Landwirtſchaft, ſondern auch die Brauerei erhebliche Vorteile ziehen wird.

g) Die Zuſammenſetzung der Stickſtoffſubſtanzen in den Futtermitteln.

Die von Herrn Profeſſor Dr. Meiſenheimer im chemiſchen Laboratorium der Königlichen Landwirtſchaftlichen Hochſchule in Berlin begonnene Arbeit zur Ermittlung der in den Futtermitteln enthaltenen Eiweißſtoffe, iſt auch in der Berichtszeit weiter gefördert worden. Die Unterſuchungen galten den bei der Aufſpaltung des Hefeeiweißes entſtehenden Monaminoſäuren. Die für dieſe Arbeiten verwandten Hefen waren eine obergärige Reinzuchtbrennereihefe (Raſſe 12) und eine untergärige Betriebsreinzuchthefe (Raſſe K). Die Aufſpaltung der Eiweißſtoffe geſchah durch Autolyſe der Hefe bei Gegenwart von Toluol; die Beſtimmung der Monaminoſäuren erfolgte nach dem E. Fiſcherſchen Eſterverfahren. Es gelang faſt alle als Spaltprodukte des Eiweißes überhaupt bekannte Monaminoſäuren auch in der Hefe nachzuweiſen, nämlich: Glykokoll, Alanin, Valin, Leuzin, Prolin, Phenylalanin, Aſparagin- und Glutaminſäure, Tyroſin, Tryptophan, nicht ganz ſicher Serin und Cyſtin. Das ſo oft in der Hefe vergeblich geſuchte Glukoſamin wurde aus den Zellrückſtänden nach der Selbſtverdauung in reinem Zuſtande iſoliert. Ferner iſt wahrſcheinlich eine Aminobutterſäure vorhanden. Es war notwendig, beſondere Methoden zum Nachweis von Cyſtin und Tryſtophan auszuarbeiten, von denen Tryptophan in kriſtalliſierter Form gehalten wurde.

Vom Hefeeiweiß entfallen auf Ammoniak 11 pCt. des Geſamtſtickſtoffes, auf Alloxurbaſen 7 pCt., auf die Arginin-Hiſtidinfraktion 22 pCt., auf die Lyſin-Cholinfraktion 4 pCt. und auf Monaminoſäuren 56 pCt.

4. Wiſſenſchaftliche Beamte der Anſtalt im Felde.

Von den im Heresdienſt befindlichen Abteilungsvorſtehern und Oberaſſiſtenten ſind die nachſtehenden zu nennen:

Dr. O. Neumann, Vorſteher in der Rohſtoffabteilung und Leiter des Stickſtofflaboratoriums, als Hauptmann der Reſerve, ausgezeichnet mit dem Eiſernen Kreuz II. und I. Klaſſe.

Dr. W. Rommel, Direktorialaſſiſtent und Vorſteher im Betriebslaboratorium, als Hauptmann d. Reſ.

Dr. Jng. K. Fehrmann, Mitglied der maſchinentechniſchen Abteilung, als Leutneant d. L., ausgezeichnet mit dem Eiſernen Kreuz II. Klaſſe.

Prof. Dr. O. Mohr, Vorſteher der feuerungstechniſchen Abteilung, als Leutnant der Landwehr.

Ingenieur M. Schirmer, Betriebsingenieur, als Landſturm-Pionier.

R. Seibriger, Oberaſſiſtent im Stickſtofflaboratorium, als Oberleutnant der Reſerve in der öſterreichiſchen Armee.

Dr. O. Kirmſe, Aſſiſtent der wirtſchaftlichen Abteilung, im Innendienſt des Kriegsminiſteriums.

Dr. E. Weber, Oberaſſiſtent im analytiſchen Laboratorium, als Unteroffizier der Landwehr.

Dr. J. Rolle, Leiter der Abteilung für Geſchichte und Bibliographie des Brauweſens, als Oberleutnant d. R., ausgezeichnet mit dem Eiſernen Kreuz II. Kl.

Dipl.-Ingenieur H. Geſell, Aſſiſtent in der maſchinen-techniſchen Abteilung, als Feldwebelleutnant d. Reſ.

B. Lampe, Oberaſſiſtent im analytiſchen Laboratorium, als Landſturm-Musketier.

Dr. Kuphal, Oberaſſiſtent in der Stickſtoffabteilung.

Von ſonſtigen Abteilungsvorſtehern und Oberaſſiſtenten des Inſtituts ſind im Heeresdienſt:

Prof. Dr. E. Parow, Vorſteher der Abteilung für Stärkefabrikation, als Vizefeldwebel.

Dr. G. Ellrodt, Oberaſſiſtent in der techniſch-wiſſenſchaftlichen Abteilung, als Korpsſtabsapotheker, ausgezeichnet mit dem Eiſernen Kreuz II. Klaſſe.

Dr. E. Duntze, Vorſteher der Abteilung für Trinkbranntwein und Likörfabrikation, als Hauptmann d. Reſ., ausgezeichenet mit dem Eiſernen Kreuz II. Kl.

Dr. G. Anders, Oberaſſiſtent in der techniſch-wiſſenſchaftlichen Abteilung, als Oberleutnant d. Reſ., ausgezeichnet mit dem Eiſernen Kreuz II. Klaſſe.

E. Hennig, Geſchäftsführer des Vereins deutſcher Kartoffeltrockner, als Landſturm-Musketier.

Dr. Jng. A. Gebhardt, Aſſiſtent in der techniſch-wiſſenſchaftlichen Abteilung, als Landſturm-Pionier.

Dipl. Ingenieur A. Motſchmann, Oberaſſiſtent in der Abteilung für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation, als Leutnant d. Reſ., ausgezeichnet mit dem Eiſernen Kreuz II. Kl. und dem Ritterkreuz II. Kl. des Erneſtiniſchen Hausordens mit Schwertern.

Von Betriebsbeamten ſind im Heeresdienſt:

Braumeiſter H. Heſſemer, als Vizefeldwebel.

Deſtillateur W. Schwenke, als Armierungsſoldat.

Glasbläſermeiſter H. Klemann, als Unteroffizier.

Von Bürobeamten:

Buchhalter W. Naumann, als Offizierſtellvertreter, ausgezeichnet mit dem Eiſernen Kreuz II. Klaſſe.

Buchhalter E. Sachſe, als Leutnant der Landwehr, ausgezeichnet mit dem Eiſernen Kreuz II. Klaſſe.

Außerdem 26 Aſſiſtenten.

Von der Brauerei waren 56 einberufen.

5. Beſichtigung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.

Am 14. April 1915 beſuchte der Miniſter für Landwirtſchaft, Domänen und Forſten, Herr Freiherr von Schorlemer, mit dem Unterſtaatsſekretäre, Herrn Dr. Küſter, Exzellenz, und Herrn Geh. Oberregierungsrat Dr. Ramm das Inſtitut. Der Beſuch galt in erſter Linie der Beſichtigung des von der Anſtalt ausgearbeiteten Verfahrens zur Maſſenerzeugung von Futtereiweiß durch Hefezucht.

Am 23. September d. J. beſichtigte eine größere Anzahl von Mitgliedern des Bundesrats und Sachverſtändigen das Inſtitut, um ſich über das Verfahren der Maſſenzucht von Hefe zu unterrichten. Nach einem einleitenden Vortrag des Herrn Dr. Hayduck fand die Beſichtigung der Verſuchsanlage ſtatt.

6. Vorträge.

Am 12. Dezember 1914 hielt Herr Dr. F. Hayduck auf der ordentlichen Mitglieder-Verſammlung des Deutſchen Brauer-Bundes einen Vortrag über: „Die allgemeinen Grundlagen und die praktiſche Durchführung der Hefetrocknung“.

7. Perſonalien und Auszeichnungen.

Das Inſtitut hat im Berichtsjahre den Tod zweier hervorragender Mitglieder zu beklagen:

Am 5. Juni 1915 ſtarb der Vorſteher im techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratorium, Herr Prof. Dr. H. Lange, nach kurzer, ſchwerer Krankheit. Er gehörte dem Inſtitut ſeit dem 1. November 1895 als Mitarbeiter an und war Vorſteher der Verſuchsanſtalt des Vereins der Kornbrennereibeſitzer und der Preßhefefabrikanten Deutſchlands und Leiter der Hefezuchtanſtalt und des techniſch-wiſſenſchaftlichen Laboratoriums für Brennerei und Hefabrikation. Der Tod des im kräftigſten Mannesalter abberufenen hervorragenden Mitgliedes des Inſtituts hat eine ſchwer zu ſchließende Lücke geriſſen.

Am 16. Auguſt 1915 traf das Inſtitut und insbeſondere die V. L. B. ein neuer ſchwerer Verluſt durch den zu Stryj in Galizien erfolgten Tod des Herrn Prof. Dr. E. Struve der in glühender vaterländiſcher Begeiſterung ſich als kriegsfreiwilliger Fliegerbeobachter zum Heeresdienſt gemeldet hatte und zuletzt als Vizefeldwebel und Offiziersaſpirant einem Flugpark der Südarmee angehörte. Dort ereilte ihn der Tod, ehe es ihm vergönnt war, das geſteckte Ziel zu erreichen. Unſere Anſtalt aber verſetzte der Heimgang des hervorragenden Gelehrten und vornehmen Menſchen in tiefe Trauer.

Am 25. Februar 1915 feierte das Mitglied des Vorſtandes, Herr Geheimer Kommerzienrat Mildner-München, den 60. Geburtstag. Im Juni d. J. wurde ihm die Rote Halbmondmedaille in Bronze verliehen.

Am 1. April d. J. beging das Mitglied des Vorſtandes und Vorſitzender des Rohſtoffausſchuſſes und des Ausſchuſſes für Mälzerei und Sudhausarbeit, Herr Direktor Palm-Hamburg, ſein 25jähriges Dienſtjubiläum. Die V. L. B. ſandte eine Glückwunſchdrahtung.

Dem Mitglied des Vorſtandes, Herrn Geheimen Kommerzienrat Haaſe, Rittmeiſter der Landw.-Kav. a. D.. Delegierten des Roten Kreuzes, wurde das Sächſiſch-Meiningenſche Ehrenkreuz für Verdienſte im Kriege 1914/15 am Bande für Nichtkombattanten, und

dem Mitgliede des Vorſtandes, Herrn Kommerzienrat Dr. Sobernheim, der als Rittmeiſter im Felde ſteht, das Eiſerne Kreuz II. Klaſſe verliehen.

Am 26. April d. J. blickte der Verein der Brauereien Berlins und der Umgegend auf eine 25jährige Tätigkeit zurück. Der Vorſitzende des Vorſtandes und der wiſſenſchaftliche Leiter der V. L. B. überbrachten die Glückwünſche unſerer Anſtalt.

Am 1. April d. J. wurde das Mitglied der ernährungs-phyſiologiſchen Anſtalt des Inſtituts für Gärungsgewerbe, Herr Dr. med. vet. Paechtner, als etatsmäßiger Profeſſor an die Tierärztliche Hochſchule nach Hannover berufen.

8. Stiftung.

Die Firma Boehm & Reitzenhauſen, Berlin W., Behrenſtr. 14/16, ſtiftete der Schriftleitung der „Tageszeitung für Brauerei“ die Summe von 500 ℳ als Ablöſung der Neujahrsglückwünſche, mit der Beſtimmung, daß der Betrag zur Unterſtützung Hinterbliebener von im Felde gefallenen Brauern und Mälzern Verwendung finden ſoll.

(Fortſetzung folgt.)

Roggen im Darrmalz.

In den letzten Wochen erhielten wir zwei Darrmalzproben, die beträchtliche Mengen Roggen enthielten; die eine Probe hatte 9,45 pCt., die andere ſogar 11,2 pCt. Roggen. Die Malze ergaben bei der Unterſuchung im urſprünglichen, roggenhaltigen Zuſtand folgende Werte:

	Malz I	Malz II
Waſſer	9,2 pCt.	7,5 pCt.
Extrakt in der Feinmehl-Trockenſubſtanz . . .	77,0 pCt.	78,0 pCt.
Farbtiefe der Würze (ccm N/10-Jodlöſung)	0,6—0,8	0,5—0,6

Der aus den Malzen ausgeleſene Roggen hatte einen Waſſergehalt von 11,3 bzw. 10,9 pCt., und beide Roggenproben keimten befriedigend. Die Geſchmacksprobe beſtätigte, daß es ſich in beiden Fällen um rohen, nicht etwa um mitgekeimten Roggen handelte.

Die beiden von Roggen befreiten Malze wurden auch für ſich gemaiſcht, wobei ſich folgendes ergab:

	Malz I	Malz II
Waſſer	8,9 pCt.	7,2 pCt.
Extrakt in der Feinmehl-Trockenſubſtanz . . .	76,5 pCt.	77,4 pCt.
Farbtiefe der Würze (ccm N/10-Jodlöſung)	0,8—1,0	0,6—0,8

Durch den als ſpelzenfreie Rohfrucht vorhandenen Roggen wurde hiernach der Extraktgehalt des Malzes erhöht und die Farbe vermindert. Der hohe Waſſergehalt der Miſchung und auch des Malzes rührt von dem Roggen her, der ſein Waſſer zum Teil an die Malzkörner abgab.

Bemerkenswert iſt, daß der hohe Roggengehalt bei oberflächlicher Betrachtung des Malzes gar nicht auffiel; der Roggen hatte die gleiche Farbe wie das Malz, und die ſchmale Form der Roggenkörner war weiter nicht auffallend.

Die beim Verſieden des einen Malzes beobachtete ungewöhnlich langſame Verzuckerung iſt auf den beträchtlichen Roggenanteil zurückzuführen. Bei der Unterſuchung des Malzes im Laboratoriums-Feinmehl war die Verzuckerungszeit normal. Die Sudhausausbeute war ſchlecht, weil ein grobes Schrot verarbeitet und auf die Anweſenheit einer ſo beträchtlichen Menge Rohfrucht beim Maiſchen keine Rückſicht genommen wurde.

Ob in den beiden Fällen der ſtarke Roggenbeſatz auf eine zufällige Vermiſchung oder auf eine abſichtliche Verfälſchung zurückzuführen iſt, mag dahingeſtellt bleiben. Jedenfalls ſollten ſolche Malze auch in der jetzigen Zeit des Malzmangels nicht in den Verkehr gebracht werden. Das eine der beiden roggenhaltigen Malze war ein Austauſchmalz, das zum Peiſe von 90 ℳ für 100 kg durch den Deutſchen Brauerbund bezogen worden war. Da der Höchſtpreis für Roggen in Süddeutſchland 23 ℳ für 100 kg beträgt, iſt die Beimiſchung von 10 pCt. Roggen zum Darrmalz ein lohnendes Geſchäft.

Karl Windiſch-Hohenheim.

Gerſten des Jahres 1915.

Von **Karl Windiſch**, Hohenheim.

Die Eigenart des Kriegsjahres 1915, in dem die Brauer nicht einmal ihren Gerſtenbedarf ſelbſtändig und nach eigenem Ermeſſen decken dürfen, bringt es mit ſich, daß in den Verſuchsanſtalten die Gerſten weit ſpärlicher zur Unterſuchung einlaufen als in ſonſtigen, normalen Jahren. Damit dürfte auch zuſammenhängen, daß man bisher, trotz der vorgeſchrittenen Jahreszeit (Mitte Oktober), noch verhältnismäßig wenig über die neuen Gerſten geleſen hat. Es dürfte aber für die Praxis von Intereſſe ſein, die Ergebniſſe der Unterſuchungen von neuen Gerſten kennen zu lernen, die bisher im chemiſchen Laboratorium des Kgl. Technologiſchen Inſtituts (Verſuchsſtation für Gärungsgewerbe) in

Hohenheim ausgeführt worden ſind. Die Tabelle I enthält die Einzelergebniſſe der Unterſuchungen.

Für die Beurteilung der Gerſten iſt der Vergleich mit Gerſten früherer Jahrgänge von beſonderem Wert. Wir haben in dieſer Hinſicht ein vortreffliches Vergleichsmaterial an der Hand. Die Gerſten der Güter von württembergiſchen Zuckerfabriken, die ſtets von einer beſtimmten Brauerei übernommen werden, werden uns alljährlich regelmäßig ſchon bald nach der Ernte zur Unterſuchung eingeſandt. Dieſe Gerſten ſind in den einzelnen Jahren durchaus miteinander vergleichbar, und in dieſem Falle dürfte es auch gerechtfertigt ſein, die Durchſchnittszahlen zu berechnen und zur Beurteilung heranzuziehen. Die wichtigſten Ergebniſſe der Unterſuchung dieſer Zuckerfabriksgerſten aus den drei letzten Jahren (1913 bis 1915) ſind in der Tabelle II zuſammengeſtellt.

Aus den Unterſuchungen laſſen ſich folgende Schlüſſe ziehen, die natürlich in erſter Linie nur für württembergiſche Gerſten Gültigkeit haben; ſie werden aber durch Unterſuchungen von Gerſten anderer Herkunft größtenteils beſtätigt.

Der Waſſergehalt der Gerſten iſt faſt durchweg normal. Der größte Teil der Gerſten iſt bei trockenem Wetter eingebracht worden. Es fehlt aber auch nicht ganz an ausgeſprochen feuchten Gerſten, die unbedingt getrocknet werden ſollten. Erfreulich iſt, daß uns die Gerſten jetzt meiſt in trockenen Bierflaſchen oder gut ſchließenden Blechbüchſen eingeſandt werden, ſtatt, wie früher üblich, in Papierbeuteln. Wir ſind dadurch in die Lage verſetzt, uns auch über den Waſſergehalt der Gerſten ein Urteil zu bilden.

Entſprechend der trockenen Beſchaffenheit der Gerſten iſt ihre Farbe ſchön gleichmäßig ſtroh- oder weißgelb und der Geruch normal geſund; geringe Braunſpitzigkeit und ſchwach muffiger Geruch wurden bisher nur an je einer Probe beobachtet.

Die Spelzenbeſchaffenheit iſt im Durchſchnitt nicht gerade hervorragend. Nur wenige Proben zeigen eine ſehr feine Kräuſelung der Spelzen, aber auch ganz grobe Spelzen finden ſich nur vereinzelt. Meiſt ſind die Spelzen von mittlerer Feinheit. In dieſer Hinſicht ſtehen die 1915er Gerſten hinter den 1914ern zurück.

Der für die Beurteilung ſo wichtige Eiweißgehalt der 1915er Gerſten iſt weit über mittel. Wirklich eiweißarme Gerſten mit weniger als 9 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz haben wir noch nicht eine in Händen gehabt. Der niedrigſte überhaupt beobachtete Eiweißgehalt war 10,2 pCt. in der Trockenſubſtanz; etwa die Hälfte der Gerſten hat 12 pCt. Eiweiß und mehr, bis zu 13,7 pCt. Im Durchſchnitt wird der Eiweißgehalt der 1915er württembergiſchen Gerſten den des ausgeſprochen eiweißreichen Jahrganges 1914 ziemlich erreichen, jedenfalls nur wenig dagegen zurückſtehen. Wir haben es, wenigſtens in Württemberg, mit einem recht eiweißreichen Jahrgang zu tun.

Auch anderwärts ſcheinen die heurigen Gerſten eiweißreich zu ſein. Die von der Berliner Verſuchsanſtalt (Rohſtofflaboratorium) mitgeteilten Unterſuchungsergebniſſe von 1915er Gerſten weiſen einen noch höheren durchſchnittlichen Eiweißgehalt auf als unſere Proben („Tageszeitung für Brauerei“ 1915, Nr. 196, S. 709; Nr. 208, S. 757). In der Wochenſchrift für Brauerei (1915, S. 334) wird mitgeteilt, der Eiweißgehalt der neuen Gerſten betrage meiſt 11 bis 11,5 pCt., aber auch mehr; die Herkunft der Gerſten iſt nicht angegeben (Prov. Sachſen. D. R.). Nach einer Veröffentlichung in der „Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung“ (1915, Nr. 227) ſind auch die Gerſten aus der Provinz Sachſen und Thüringen eiweißreich, der Eiweißgehalt der 10 unterſuchten Proben lag zwiſchen 11 und 13 pCt. Der Verfaſſer meint, daß wir in dieſem Jahr mit einem gegen das Vorjahr um 2,5 pCt. höheren Eiweißgehalt zu rechnen haben werden. Das trifft für die ſüddeutſchen Gerſten keinesfalls zu; ſie werden ſicher nicht eiweißreicher ſein als die vorjährigen.

Das größte Intereſſe hat für den Praktiker der Stärkegehalt und noch mehr der Extraktgehalt der neuen Gerſten. Hier zeigt ſich eine bereits bei den 1914er Gerſten feſtgeſtellte, ſehr erfreuliche Eigenart in noch ausgeprägterem Maße: Die 1915er Gerſten haben trotz ihres höheren Eiweißgehalts einen recht hohen Extraktgehalt. Die weitaus größte Mehrzahl der unterſuchten Gerſten hat mehr als 78 pCt. Extrakt, und er ſteigt bis zu 81,6 Prozent; nur vereinzelt geht der Extraktgehalt unter 77 pCt. herab. Die 1915er Gerſte übertrifft im Extraktgehalt die 1914er Gerſte ganz merklich, teilweiſe recht erheblich, und dürfte hinter der ausgeſprochen eiweißarmen Gerſte von 1913 kaum zurückbleiben, ja vielfach dieſe noch übertreffen.

Hier tritt eine Erſcheinung zutage, die ich ſchon bei älteren Jahrgängen feſtſtellen konnte: Das Verhältnis von Eiweiß zu Extrakt in der Gerſte iſt nicht feſtſtehend, ſondern wechſelt von Jahr zu Jahr; es gehört zu dem Jahrgangscharakter der Gerſten. Der faſt überall anerkannte Satz, eiweißreiche Gerſte ſei extraktarm, eiweißarme extraktreich, trifft in dieſer Allgemeinheit nicht zu. Er gilt nur beim Vergleich von Gerſten desſelben Jahrgangs, dort allerdings mit nur wenigen Ausnahmen. Beim Vergleich von Gerſten verſchiedener Jahrgänge trifft er aber nicht zu. Eine Gerſte z. B. von 12 pCt. Eiweiß kann in verſchiedenen Jahrgängen einen ſehr verſchiedenen Extraktgehalt haben. In ausgeſprochen eiweißarmen Jahrgängen wird ſie einen niedrigen Extraktgehalt haben, etwa 76 pCt. oder noch weniger, in eiweißreichen Jahrgängen dagegen kann ſie einen bedeutend höheren Extraktgehalt haben, vielleicht 78 pCt. und noch mehr. Man vergleiche in dieſer Hinſicht nur die Gerſtenjahrgänge 1913 und 1915, ſo wird man das Geſagte beſtätigt finden.

Ein gutes Beiſpiel hierfür ſind die in der Tabelle II zuſammengeſtellten 8 Gerſten. Es betrug:

	im Jahre 1913	im Jahre 1915
der durchſchnittliche Eiweißgehalt . .	10,4 pCt.	12,1 pCt.
der durchſchnittliche Extraktgehalt . .	78,3 „	78,6 „

Trotzdem im Jahre 1915 der durchſchnittliche Eiweißgehalt der Gerſten um 1,7 pCt. höher war als im Jahre 1913, iſt doch der durchſchnittliche Extraktgehalt im Jahre 1915 ſogar höher als im eiweißarmen Jahrgang 1913. Dieſe auffallende Erſcheinung tritt allerdings nicht immer in ſo ſchroffer Form zutage, wie in den Jahren 1913 und 1915. Immerhin aber ſteht feſt, daß ein eiweißreicher Gerſtenjahrgang keineswegs immer beſonders extraktarm zu ſein braucht.

Aus dieſer Feſtſtellung erhellt die Wichtigkeit der Extraktbeſtimmung für die Wertbeurteilung der Gerſte. Die Eiweißbeſtimmung hat nur deshalb die große Bedeutung für die Gerſtenbeurteilung gewonnen, weil ſie als Maß für den Extraktgehalt der Gerſte dient nach dem Satz: eiweißarme Gerſte iſt extraktreich und umgekehrt. Dieſer Satz gilt aber nur für den Vergleich von Gerſten desſelben Jahrgangs; das Verhältnis von Eiweiß zu Extrakt kann von Jahr zu Jahr ſehr erheblich ſchwanken. Aus dem Eiweißgehalt einer Gerſte kann ein einigermaßen ſicherer Rückſchluß auf den Extraktgehalt erſt gezogen werden, wenn durch eine größere Anzahl von Eiweiß- und Extraktbeſtimmungen feſtgeſtellt iſt, in welcher Beziehung dieſe beiden Beſtandteile in dem betreffenden Jahr zueinander ſtehen. Es iſt entſchieden vorzuziehen, den wertbeſtimmenden Faktor, den Extraktgehalt, unmittelbar zu beſtimmen, als auf dem Umweg über die Eiweißbeſtimmung einen Schluß darauf zu ziehen, der trotz aller Erfahrungen nicht in jedem Einzelfall zutrifft. Die Eiweißbeſtimmung hat den Vorzug der einfacheren und raſcheren Durchführbarkeit, ſie iſt aber

Tabelle I. **Ergebniſſe der Unterſuchung**

Nr.	Herkunft	Verpackung	Farbe	Geruch	Spelzenbeſchaffenheit	Waſſer pCt.	Eiweiß (Trockenſubſtanz) pCt.
1	Hohenheimer Wintergerſte	Blechbüchſe	ſtrohgelb	normal	grob	13,5	10,5
2	Württemberg, Bezirk Leonberg	Papierdüte	weißgelb	„	ziemlich fein	14,0	11,4
3	„ Bezirk Ludwigsburg	Flaſche	ſtrohgelb	„	„	15,4	11,7
4	„ Bezirk Leonberg	„	weißgelb	„	„	16,0	11,8
5	Taubergerſte	Blechbüchſe	ſtrohgelb	„	fein	14,3	13,0
6	Frankengerſte	„	„	„	ziemlich grob	21,3	12,1
7	Württemberg, Bezirk Leonberg	Flaſche	„	„	ziemlich fein	16,8	12,1
8	„ Bezirk Waiblingen	„	„	„	„	14,9	13,4
9	Baden	„	„	„	„	15,6	12,8
10	Württemberg	Blechbüchſe	„	„	fein	15,8	10,5
11	„	„	„	„	ziemlich fein	16,8	12,4
12	„	„	„	„	fein	15,3	11,9
13	„	„	weißgelb	„	„	15,9	10,2
14	„ Bezirk Cannſtatt	Flaſche	„	„	„	14,6	11,3
15	„ Bezirk Leonberg	„	ſtrohgelb	„	ziemlich fein	16,0	11,1
16	„	„	„	„	„	15,4	12,2
17	„	„	„	„	„	15,9	12,2
18	„	„	etwas braunſpitzig	„	ziemlich grob	16,8	12,8
19	Hohenheimer Sommergerſte	Flaſche	weißgelb	„	ziemlich fein	16,5	11,8
20	Württemberg, Bezirk Tübingen	„	ſtrohgelb	„	„	17,9	12,3
21	Taubergerſte	„	„	„	ziemlich grob	15,6	12,0
22	„	Papierdüte	„	„	„	15,8	12,0
23	Pfalz	Blechbüchſe	weißgelb	„	fein	15,1	11,7
24	Württemberg, Bezirk Vaihingen (Enz)	„	ſtrohgelb	„	„	15,5	11,4
25	„ Bezirk Herrenberg	Papierdüte	„	„	ziemlich grob	15,8	11,7
26	„ Bezirk Neckarſulm	Flaſche	weißgelb	„	„	15,3	12,8
27	„	„	ſtrohgelb	„	ziemlich fein	15,4	12,9
28	„	„	„	„	ziemlich grob	17,0	11,9
29	„ Bezirk Riedlingen	Blechbüchſe	„	„	ziemlich fein	19,2	11,8
30	Hohenzollern	„	„	„	ziemlich grob	17,6	12,0
31	Pfalz	„	„	ſchwach muffig	ziemlich fein	17,5	13,2
32	Württemberg	„	„	normal	grob	16,1	13,7
33	Taubergerſte	„	„	„	ziemlich fein	16,9	12,9
34	Württemberg	„	„	„	„	18,2	12,6

kein voller Erſatz für die Extraktbeſtimmung, die zur Wertbeurteilung der Braugerſten unerläßlich iſt.

Das Hektolitergewicht der 1915er Gerſten iſt ziemlich hoch, im Durchſchnitt erheblich höher als bei den Gerſten des Jahres 1914, die durchweg leicht waren. Das Hektolitergewicht von 68 kg hatte im Vorjahr eine Zeitlang erhöhte Bedeutung, weil es als Grenzwert zur Unterſcheidung von Braugerſte und Futtergerſte diente; dieſes Hektolitergewicht wurde von den württembergiſchen Gerſten des Jahres 1914 nur vereinzelt erreicht.

Das Tauſendkörnergewicht der 1915er Gerſten iſt durchweg hoch, nur in Ausnahmefällen unter mittel. Die Vollkörnigkeit iſt die ausgeprägteſte Eigenart der heurigen Gerſten. Das ſah man ſchon auf dem Felde. Der Strohertrag ließ faſt überall, der Körnerertrag vielfach zu wünſchen übrig; aber die Körner waren vortrefflich ausgebildet und voll. Tauſendkörnergewichte (waſſerfrei) unter 40 g ſind nicht ſelten; ſie ſteigen aber teilweiſe ſehr viel höher. In der Vollkörnigkeit übertrifft die 1915er Gerſte den Jahrgang 1914 ganz bedeutend; im Vorjahr war die Gerſte ausgeſprochen ſchmalkörnig. Vorausſichtlich werden die Gerſten des Jahres 1915 in dieſer Hinſicht auch die des Jahres 1913 übertreffen. Der im Hinblick auf den verhältnismäßig hohen Eiweißgehalt recht anſehnliche Extraktgehalt der 1915er Gerſten dürfte in erſter Linie der Vollkörnigkeit zu danken ſein.

Entſprechend dem hohen Tauſendkörnergewicht iſt die Sortierung der 1915er Gerſte durchweg ſehr gut. Der Gehalt an Ausputz (Körnern mit einem Durchmeſſer von weniger als 2,2 mm) und ſchmalen Körnern (Durchmeſſer 2,2 bis 2,5 mm) iſt faſt immer ſehr gering, der Anteil an „guter“ Gerſte ſehr hoch, bis über 99 pCt.

Von großer Wichtigkeit für die Brauereipraxis iſt die Keimfähigkeit der neuen Gerſte. Wir verfahren ſchon ſeit mehreren Jahren in der Weiſe, daß wir von allen zur Unterſuchung eingeſandten Gerſten einen Teil, auf Papptellern flach ausgebreitet, mehrere Tage der warmen Laboratoriumsluft ausſetzen; eine eigentliche Trocknung findet alſo nur ſoweit ſtatt, als ſie beim Lüften von ſelbſt eintritt. Von jeder Gerſte wird ſofort nach dem Eintreffen die Keimprobe angeſetzt. Fällt dieſe ſchlecht aus, ſo wird die mehrere

von Gerſten des Jahres 1915.

Stärke (Trockenſubſtanz) pCt.	Extrakt (Trockenſubſtanz) pCt.	Hektoliter-Gewicht kg	Tauſendkörner-Gewicht		Bruch pCt.	Unkraut, fremde Samen uſw. pCt.	Sortierung				Keimfähigkeit	
			lufttrocken g	Trockenſubſtanz g			unter 2,2 mm pCt.	2,2–2,5 mm pCt.	2,5–2,8 mm pCt.	über 2,8 mm pCt.	nach 3 Tagen pCt.	nach 6 Tagen pCt.
59,9	76,9	64,6	41,6		0	0	7,1	22,4	58,5	12,0	8,5	31,8
61,7	79,0	65,8	42,7	36,7	0,7	0,2	8,2	13,0	36,1	42,7	8,5	18,3
61,4	78,7	69,5	47,2	39,9	0,5	0,1	4,2	11,5	42,7	41,6	36,5	49,8
61,4	78,4	71,1	48,0	40,3	0,3	0,1	2,4	9,8	44,7	43,1	55,3	70,3
60,1	77,2	—	49,8	42,7	0	0,3	1,7	5,7	38,0	54,6	32,7	53,2
61,1	78,1	68,6	55,2	43,4	0	0,8	0,5	1,2	19,3	79,0	16,5	35,0
62,1	78,9	70,3	49,6	41,3	0,2	0,1	3,2	8,8	39,7	48,3	90,8	96,3
59,0	76,8	68,4	51,6	43,9	0	0,5	1,3	6,2	36,1	56,4	40,5	49,5
62,2	78,3	68,9	49,8	42,0	0,3	0,1	2,8	9,6	40,6	47,0	90,5	96,2
63,3	79,8	71,0	51,4	43,3	0,2	0,1	0,2	3,3	34,4	62,1	49,3	59,5
61,3	78,5	70,7	50,5	42,0	0,3	0,2	0,5	5,1	39,2	55,2	47,3	62,8
63,2	79,6	69,1	54,2	45,9	0,4	0,4	0,1	1,5	19,7	78,7	73,2	87,7
64,0	80,7	73,3	46,8	39,4	0,5	0,1	1,8	6,6	49,4	42,2	99,2	99,5
63,0	79,5	70,1	51,6	43,0	0,5	0,1	1,2	5,7	38,2	54,9	92,0	97,8
62,0	78,8	68,8	49,9	41,9	0,1	1,1	4,0	9,5	32,2	54,3	83,7	89,2
61,2	78,5	68,7	49,8	42,1	1,2	0,7	1,2	5,2	35,1	58,5	56,8	66,8
61,0	78,7	67,3	47,7	40,1	0,9	0,9	1,2	6,0	37,8	55,0	42,5	56,7
60,0	77,5	68,0	49,7	41,4	0,7	0,8	1,5	5,6	38,2	54,7	47,2	65,7
63,9	81,6	69,8	59,1	49,4	1,2	0,1	0,2	1,2	11,6	87,0	90,3	98,5
62,8	79,8	69,5	58,9	48,4	0,9	0,1	0,5	1,9	17,0	80,6	85,2	95,0
60,7	77,2	67,8	46,8	39,5	0,1	2,3	2,5	10,5	40,3	46,7	96,0	98,3
60,5	77,2	69,9	48,9	41,2	0,4	1,4	1,0	5,7	42,3	51,0	95,5	97,3
61,0	78,6	70,6	44,2	37,5	0,2	0,4	3,2	14,4	50,5	31,9	99,5	99,5
61,2	78,5	67,4	49,1	41,5	1,0	0,1	2,2	5,9	29,4	62,5	97,7	99,0
61,5	78,7	65,6	56,9	47,9	0,4	1,3	0,4	1,7	14,8	83,1	94,2	97,2
61,2	78,0	68,8	53,0	44,9	0,3	0,2	0,9	2,4	20,1	76,6	99,2	99,7
61,5	78,8	71,0	52,7	44,6	0,6	0,3	0,7	3,4	25,2	70,7	98,7	98,9
62,3	79,3	66,4	52,1	43,2	1,0	1,7	1,1	4,0	25,1	69,8	96,7	98,3
62,6	78,9	70,0	48,9	39,5	0,0	0,9	0,1	0,8	34,8	64,3	86,0	92,0
61,2	78,5	67,3	51,0	42,0	0,3	2,0	0,4	1,9	32,4	65,3	60,0	73,5
62,0	78,7	73,0	55,0	45,4	0,1	0,7	0,1	0,7	21,1	78,1	96,3	98,6
59,9	76,6	68,9	51,2	43,0	1,2	4,4	1,2	4,4	27,2	67,2	98,5	99,2
61,0	78,2	70,8	50,0	41,6	0,1	0,3	1,0	6,8	40,5	51,7	91,5	95,6
61,8	78,6	70,4	53,0	43,4	0,8	0,5	0,4	2,1	22,4	75,1	93,7	97,2

Tage gelüftete Gerſte nochmals auf ihre Keimfähigkeit geprüft. Man erfährt dadurch, ob die anfangs mangelhafte Keimfähigkeit durch fleißiges Umſchaufeln oder noch beſſer Trocknen verbeſſert wird. Die Ergebniſſe der Keimfähigkeitsbeſtimmungen ſind in Tabelle III zuſammengeſtellt.

Bei der vorjährigen Gerſte beobachteten wir eine beſondere Keimfreudigkeit und ſtellten feſt, daß die Gerſten ſehr raſch ihre volle Keimfähigkeit erreichten. Davon kann heuer keine Rede ſein. Trotzdem die Gerſtenernte bei uns faſt allgemein um 14 Tage früher war als in ſonſtigen Jahren, hatte die Mehrzahl der Proben bis Ende September noch nicht ihre normale Keimfähigkeit erreicht. Erſt im Oktober liefen öfter Proben ein, die bereits normal keimfähig waren. Für Lüften und Trocknen ſind auch die 1915er Gerſten dankbar. Im allgemeinen iſt die endgültige Keimfähigkeit der Gerſten recht gut; nur wenige Proben dürften in dieſer Hinſicht zu wünſchen übrig laſſen. Auch die feucht eingebrachten Gerſten werden bei rechtzeitiger Bearbeitung, am beſten durch Trocknen, eine gute Keimfähigkeit erlangen.

Mit der Beſchaffenheit der württembergiſchen Gerſten des Jahres 1915 kann man ſehr zufrieden ſein; ſie übertreffen die Gerſten des Vorjahres in bezug auf Schwere, Vollkörnigkeit und Sortierung ganz erheblich, wenn auch weniger auffallend, im Extraktgehalt. Die Malze aus der neuen Gerſte werden meiſt gut gelöſt und extraktreich ſein.

Über die neuen Malze läßt ſich noch nicht viel ſagen. Da die diesjährige Mälzereikampagne ungewöhnlich ſpät einſetzte, liegen nur verhältnismäßig wenige Unterſuchungen neuer Malze vor. Sie zeigen, wie immer, meiſt noch nicht den wahren Charakter der neuen Malze. Die Erſtlingsmalze ſind vielfach noch mangelhaft gelöſt und laſſen im Extraktgehalt zu wünſchen übrig; bei den von uns unterſuchten Malzen ging die Zahl der mehligen Körner bis auf 81 pCt., der Extraktgehalt in der Trockenſubſtanz (Feinmehl) bis auf 76,2 pCt. herunter. Wir hatten aber auch ſchon Malze mit 98 und 99 pCt. mehligen Körnern und Extraktgehalten von über 79 pCt. in der Feinmehl-Trockenſubſtanz. Jeder neue Gerſtenjahrgang muß bezüglich des Weichens, der Haufenführung und des Darrverfahrens neu ſtudiert werden; daß dabei nicht immer gleich ein erſtklaſſiges Erzeugnis erzielt wird

Tabelle III.

Keimfähigkeit der Gerſten.

Nr.	Art der Behandlung der Gerſten	Keimfähigkeit nach 3 Tagen	6 Tagen	10 Tagen
		pCt.	pCt.	pCt.
1	Friſch	8,5	31,8	52,0
	10 Tage gelüftet	41,5	70,2	79,7
	20 „ „	82,7	93,8	95,2
	36 „ „	97,7	98,2	98,3
2	Friſch	8,5	18,3	23,2
	20 Tage gelüftet	97,7	98,6	98,6
3	Friſch	36,5	49,8	53,8
	15 Tage gelüftet	98,0	99,1	99,1
4	Friſch	55,3	70,3	75,3
	15 Tage gelüftet	99,5	99,8	99,8
5	Friſch	32,7	53,2	62,3
	15 Tage gelüftet	98,2	98,9	98,9
6	Friſch	16,5	35,0	40,3
	15 Tage gelüftet	82,7	91,0	93,0
7	Friſch	90,8	96,3	97,2
	10 Tage gelüftet	99,3	99,8	99,8
8	Friſch	40,5	49,5	55,3
	10 Tage gelüftet	97,3	98,2	98,4
9	Friſch	90,5	96,2	96,7
	10 Tage gelüftet	99,2	99,8	99,8
10	Friſch	49,3	59,5	63,5
	15 Tage gelüftet	93,3	97,0	98,2
11	Friſch	47,3	62,8	70,0
	15 Tage gelüftet	93,2	97,2	98,0
12	Friſch	73,2	87,7	91,3
	15 Tage gelüftet	91,0	94,5	97,8
13	Friſch	99,2	99,5	99,7
14	Friſch	92,0	97,8	98,5
	12 Tage gelüftet	98,8	99,5	99,5
15	Friſch	83,7	89,2	92,7
	10 Tage gelüftet	97,7	98,9	99,2
16	Friſch	56,8	66,8	73,5
	10 Tage gelüftet	76,0	86,8	92,2
	18 „ „	92,5	95,7	97,2
17	Friſch	42,5	56,7	64,4
	10 Tage gelüftet	64,3	78,0	88,0
	18 „ „	90,4	92,3	93,1
18	Friſch	47,2	65,7	75,7
	10 Tage gelüftet	76,3	85,3	91,5
	18 Tage gelüftet	92,7	97,4	98,2
19	Friſch	90,3	98,5	98,5
	10 Tage gelüftet	97,5	99,1	99,1
20	Friſch	85,2	95,0	95,8
	7 Tage gelüftet	97,0	98,7	98,7
21	Friſch	96,0	98,3	98,3
	10 Tage gelüftet	97,2	98,8	98,8
22	Friſch	95,5	97,3	97,5
23	„	99,5	99,5	99,5
24	„	97,7	99,0	99,0
25	„	94,2	97,2	98,0
26	„	99,2	99,7	99,7
27	„	98,7	98,9	98,9
28	„	96,7	98,3	98,3
29	„	86,0	92,0	93,3
30	„	60,0	73,5	—
31	„	96,3	98,6	—
32	„	98,5	99,2	—
33	„	91,5	95,6	—
34	„	93,7	97,2	—

Tabelle II.

	Jahrgang	Gerſte vom Gut I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Mittel
Eiweiß in der Trockenſubſtanz (pCt.)	1913	9,9	9,8	10,2	10,0	10,2	10,3	10,0	9,9	10,4
	1914	9,8	12,8	13,0	13,3	13,5	—	—	—	12,6
	1915	12,3	11,1	12,8	12,1	11,7	13,4	11,3	11,8	12,1
Stärke „ „ „ „	1913	62,4	62,5	61,5	62,0	61,6	62,0	61,6	62,7	62,0
	1914	62,9	60,7	60,3	60,2	59,3	—	—	—	60,7
	1915	62,8	62,0	62,2	62,1	61,4	59,0	63,0	61,4	61,7
Extrakt „ „ „ „	1913	78,5	78,9	77,7	78,2	77,6	79,2	78,4	77,6	78,3
	1914	80,4	77,2	77,1	77,0	76,4	—	—	—	77,6
	1915	79,8	78,8	78,3	78,9	78,7	76,8	79,5	78,4	78,6
Tauſendkörnergewicht, waſſerfrei (g)	1913	41,6	41,7	39,3	44,1	41,7	41,9	42,2	40,5	41,6
	1914	36,6	37,8	37,2	37,6	34,6	—	—	—	36,8
	1915	48,4	41,9	42,0	41,3	39,9	43,9	43,0	40,3	42,6
Hektolitergewicht (kg)	1913	67,8	70,0	65,2	69,4	68,4	70,8	68,0	67,6	68,4
	1914	69,4	66,9	66,4	67,2	66,5	—	—	—	67,3
	1915	69,5	68,8	68,9	70,3	69,5	68,4	70,1	71,1	69,6
Körner mit über 2,5 mm Durchmeſſer (pCt.)	1913	91,7	93,2	84,2	97,8	93,0	92,8	91,8	91,4	92,0
	1914	84,5	85,3	71,7	77,1	65,9	—	—	—	76,9
	1915	97,6	86,5	87,6	88,0	84,3	92,5	93,1	87,8	89,7
Körner unter 2,2 mm Durchmeſſer (Ausputz, pCt.)	1913	0,9	1,5	4,5	0,2	0,8	1,6	1,5	2,0	1,6
	1914	5,1	5,0	6,2	4,5	9,6	—	—	—	6,1
	1915	0,5	4,0	2,8	3,2	4,2	1,3	1,2	2,4	2,4

und vielfach Lehrgeld bezahlt werden muß, iſt ſelbſtverſtändlich. Es wäre dem Braugewerbe nur zu wünſchen, wenn die neuen Malze im Durchſchnitt ſo gut oder noch beſſer würden wie die vorjährigen; dieſe waren in der Mehrzahl überraſchend gut, ſowohl in der Auflöſung, als auch im Extraktgehalt, vielfach beſſer, als nach den Gerſtenunterſuchungen zu erwarten war.

Literatur.

Jahresbericht über die Leiſtungen der chemiſchen Technologie für das Jahr 1914. 60. Jahrgang, bearbeitet von Prof. Dr. B. Raſſow, Dr. Paul F. Schmidt, Dr. W. Everding. 1. Abteilung, anorganiſcher Teil, mit 328 Abbildungen. Leipzig 1915, Verlag von Johann Ambroſius Barth.

Wie jedes Jahr, iſt auch in dieſem Jahr trotz Krieg der allbekannte Jahresbericht über die Leiſtungen der chemiſchen Technologie erſchienen, der in ſeiner bisher erſchienenen erſten Abteilung nur die anorganiſche Technologie behandelt. Für den ins Feld gezogenen Dr. P. F. Schmidt übernahm der lange Jahre in der chemiſchen Technik tätige Dr. W. Everding die Vollendung der von Dr. P. F. Schmidt bereits begonnenen Bearbeitung der großen Materie. In dem Jahresbericht ſind alle Neuerungen der Technologie berückſichtigt, wie auch die ſämtlichen Reichspatente in der gleichen erſchöpfenden Weiſe wie bisher eine ſichere und ausführliche Bearbeitung erfahren haben.

Die Ordnung des Materials erfolgte nach folgenden Hauptpunkten: Chemiſche Technologie der Brennſtoffe, Metallgewinnung, chemiſche Fabrikinduſtrie, Glas, Ton, Zement, Kalk, Apparate, Verſchiedenes und ſchließlich eine ausführliche Statiſtik, die die Zahlen für die Kriegsmonate (Auguſt bis September 1914), allerdings nur inſoweit ſie die vom Deutſchen Statiſtiſchen Amt veröffentlichten Angaben geſtatteten, berückſichtigen konnte. Die Patent- und Literatur-Referate der geſamten anorganiſchen Technologie, die ſich ja bereits in der chemiſchen Technik eine Unentbehrlichkeit in allen Kreiſen der Technologie errungen haben, ſind von hervorragendem Werte für die geſamte chemiſche Induſtrie. Der ſtattliche Band von über 600 Seiten wirft zugleich auch ein charakteriſtiſches Licht auf die rege und unerſchöpfliche Produktionskraft unſerer chemiſchen Induſtrie, was ſich vornehmlich auch aus der großen Anzahl der neu angemeldeten Patente, auch während der Kriegszeit, erkennen läßt.

Baudrexel.

6. November 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 45.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Das erſte Kriegsjahr in betriebswirtſchaftlicher Hinſicht. S. 373.
Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 374
Ueber die Beſtimmung des Waſſer- und Bitterſtoffgehaltes im Hopfen. S. 376.
Ueber Ergebniſſe der Unterſuchung von Gerſten der 1915er Ernte ſowie von einigen aus denſelben gewonnenen Malzen. S. 380.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 380.
Patent-Angelegenheiten. S. 380.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das erſte Kriegsjahr in betriebswirtſchaftlicher Hinſicht.

Von **F. Schönfeld.**

Das erſte Wirtſchaftsjahr des Krieges hat, wie bei vielen anderen Induſtrien, ſo auch bei der Brauinduſtrie in betriebswirtſchaftlicher Hinſicht ungünſtige Wirkungen ausgelöſt, die in den einzelnen Betrieben, entſprechend der Verſchiedenheit der Anlage und der Verſchiedenheit in bezug auf den Wechſel des Arbeitnehmerperſonals infolge der Heerespflicht, in verſchiedenem Maße zutage traten. Wie es in der Natur der Dinge und Menſchen begründet liegt, ſind es nicht einzelne, zuſammenhanglos auftretende Umſtände, ſondern es iſt eine ununterbrochene Kette von Faktoren und Einwirkungen, welche ineinandergreifen und ſich zu Wirkungen verdichten, welche von erheblichem Belang werden können.

In dem einen Betrieb werden einzelne beſtimmte, aus der geſamten Betriebsführung ſich ergebende Momente ſtärker hervortreten als in dem anderen. Direkte Verluſte an Material können bei dem einen ſtärker überwiegen als Minderungen der Erſparniſſe, während ſie umgekehrt bei anderen wieder nicht ſo erheblich ſind, dafür aber die ſonſt ermöglichten und erreichten Erſparniſſe in erhöhtem Maße abnehmen. In allen Abteilungen ging dieſer Geiſt der deſtruktiven Arbeit um, von dem indes nicht geſagt werden kann, daß er das Böſe wollte, aber das Gute ſchuf. Denn der einzelne war in der Tat bemüht, ſeinen Poſten, auf den er geſtellt war, nach beſten Kräften auszufüllen. Es fehlte nicht an der Bereitwilligkeit, die im Gegenteil allſeitig anerkannt werden muß, es mangelte nur an der durch Erfahrung und Übung gewonnenen Gewandtheit, Geſchicklichkeit und Vertrautheit mit den jeweils zu leiſtenden Arbeiten, den Einrichtungen und Maſchinen; und dazu kam, daß, wenn es wirklich der einzelne ſo weit gebracht hatte, daß er ſich eingearbeitet hatte, ſeine Obliegenkeiten kannte und ihm ſeine Arbeit glatt von der Hand ging, er ſein Arbeitskleid ausziehen mußte, um dem Ruf des Vaterlandes zu folgen.

Schon mit der Gerſte fängt die Reihe der Ungunſtmomente an. Die gleich nach Kriegsbeginn einſetzende ſtarke Nachfrage, die ſich in kürzeſter Zeit in immer lebhafteren Tempo verſtärkte, ließ dem Landwirt gar kein Zeit, die Braugerſte in der ſorgfältigen Weiſe herzurichten, wie er es gewohnt war, zumal ihm auch kein erhöhter Anreiz mehr, als ſchon vorhanden, geboten werden konnte, um die Gerſte loszuwerden. Reißend ging ſie ihm aus der Hand. Er hatte es aber auch nicht nötig, ſie zu den geſetzlich feſtgelegten Höchſtpreiſen zu verkaufen, denn es war Braugerſte von einem Hektolitergewicht von über 67 kg vor dem 19. November von den Höchſtpreisbeſtimmungen ausgenommen, und ſie konnte im freien Spiel der Kräfte bei Angebot und Nachfrage zu Preiſen, welche eben die Konjunktur mit ſich brachte, gehandelt werden. Bei der in unſerer Landwirtſchaft herrſchenden intenſiven Kultur unter Anwendung rationellſter Düngung, Bodenbearbeitung, Feldpflege und Anwendung geeigneter Sorten werden in den deutſchen Anbaugebieten allermeiſt nur Gerſten von mehr als 67 kg Hektolitergewicht geerntet, ſofern nicht ausnahmsweis abnorme Witterungsverhältniſſe in das Wachstum und die Kornausbildung hemmend eingreifen. Lange Dürreperioden waren allerdings im Sommer des letzten Jahres namentlich im Oſten und Norden Deutſchlands eingetreten, und hier fiel dann auch die Gerſte zum Teil flach und leichtkörnig aus, ſo daß ſie nur im Rahmen des Höchſtpreisgeſetzes zum Verkauf gebracht werden konnte. Doch Fälle dieſer Art waren immerhin nur ſelten, und es konnte die Landwirtſchaft darum der Brauinduſtrie eigentlich nur mit ſchweren, aber ungleichen Gerſten aufwarten. So kam es, daß der Anreiz zu einer recht ſorgfältigen Behandlung fehlte und die den Brauereien gelieferte Gerſte in bezug auf Gleichmäßigkeit und Sortierung manches zu wünſchen übrig ließ. Viel Ware wurde in den Mälzereien zu Boden genommen und zu Braumalz verarbeitet, die ſonſt in anderer Weiſe Verwendung gefunden hätte. Selbſtverſtändliche Folge davon war ein größerer Verluſt durch Atmung und Keimbildung, weil viel mehr Kornindividuen in einem Malzhaufen vorhanden ſind, als wenn großkörnige Gerſte zur Verarbeitung gelangt. Nicht nur, daß jedes einzelne Korn, ob groß oder klein, atmet und Keime erzeugt, ſondern das kleinere atmet mindeſtens ebenſo, meiſtens aber lebhafter, und verbraucht auch mehr Subſtanz als das größere.

Die leichteren und kleineren Körner ſind zudem ärmer an Nutzwert, ſie liefern ein Malz von geringerem Extrakt. Hinzu kommt, daß die Gerſte des letzten Jahres verhältnismäßig eiweißreich war, ſo daß durch dieſes weitere Moment eine Herabminderung des Extraktgehaltes bedingt wurde.

Zum Ausdruck kam dieſe Beeinfluſſung bei der Verarbeitung des Malzes im Sudhaus, wo im allgemeinen, entſprechend der Beſchaffenheit der Gerſte, nicht die Ausſchlagmenge erreicht werden konnte, welche im Durchſchnitt gewonnen wurde. Will man für dieſen Ausfall einen zahlenmäßigen Ausdruck einſetzen, ſo kann man vielleicht ſagen, daß es ſich immerhin um eine Ausbeute-Minderung von 1 bis 2 pCt. handelte.

Hierin liegen aber nicht die einzigen Ausfälle, welche die Bereitung der Würze mit ſich brachte. Neben der geringeren Ergibigkeit des Malzes wirkten noch mehrere Faktoren zuſammen, um ſowohl das Ausbeute-Ergebnis gegen normale Verhältniſſe ungünſtiger zu geſtalten, als die Sudhaus-Arbeit zu verteuern. Zu erwähnen ſind von ſolchen Ungunſt-Faktoren einmal der vielfach erforderlich gewordene Wechſel im Perſonal, ſodann die Unregelmäßigkeit in der Sudfolge, welche durch die Einſchränkung des Malzverbrauches veranlaßt wurde, und ſchließlich die direkte Abnahme der Zahl der Sude, welche ebenfalls eine unmittelbare Folge der einſchränkenden Maßnahmen durch den Bundesrat war.

Es iſt ſelbſtverſtändlich, daß zur rationellſten Ausnutzung der in den Rohmaterialien ſteckenden Werte neben geeigneten Einrichtungen des Betriebes auch erfahrene und gewandte Arbeitnehmer unbedingtes Erfordernis ſind. Bei der Erſetzung der alten, mit ihrer Arbeit bis ins Kleinſte genau vertrauten Bierſieder durch neue war natürlich von einer ſolchen genauen Betriebskenntnis nicht die Rede. Die Maiſcharbeit ging deshalb nicht ohne Störungen ab; unvermeidlich waren direkte Stoff-Verluſte, ſei es an Maiſche oder Würze. Mit der Läuterung haperte es hier und da, denn gerade das Abziehen der Würze von den Trebern mit der Wirkung der möglichſt völligen Ausſüßung derſelben erfordert Umſicht, Klugheit und Geſchicklichkeit. Ehe ſich das neu eingeſtellte Perſonal eingearbeitet hatte, war mancher Sud hergeſtellt worden, bei dem infolge mangelhafter Erfahrung und Kenntnis die Gewinnung der durch die Maiſcharbeit in Würze umgewandelten Wertbeſtandteile des Malzes mit

Schwierigkeiten verknüpft war, und manche Anteile an gelöſtem Extrakt in den Trebern zurückblieben. Zu dem wirkte ungünſtig, wenn auch nicht auf die Ausbeutung der Wertbeſtandteile des Malzes, ſo doch auf den Kohlenverbrauch im Sudhaus, die oft längere Zeit notwendig werdende Unterbrechung der Sudhaus-Arbeit, ſowie die Verminderung der Zahl der Sude, indem ſie eine völlige Abkühlung der Geſchirre, Pfannen, Bottiche uſw. veranlaßte und es damit verhinderte, die bei regelmäßigem Betrieb vorhandene Stauwärme auszunutzen.

Im Gär- und Lagerkeller war ebenfalls die Einſchränkung von Verluſten nicht in dem Maße durchführbar wie ſonſt. Es lagen auch hier teils dieſelben Gründe wie anderswo vor, teils waren ſie wieder anderer Art.

Beſonders erheblich wuchſen aber die Verluſte in den Abteilungen der Filtration und Füllung; denn gerade die Bedienung der Filter- und Füll-Apparate erfordert weitgehende Erfahrung und vor allem Übung. Hier gebraucht man ganz beſonders Leute, welche ſich über die Bedienung und Behandlung der in dieſen Abteilungen verwendeten techniſchen Hilfsmittel und Apparate genau auskennen müſſen, welche wiſſen müſſen, wie es mit dem Vorlauf und Rücklauf von Bier zu halten iſt, um Verluſte, die ja hier bis zu einem gewiſſen Grade unvermeidlich ſind, auf das möglichſt niedrige Maß zurückzudrücken.

An allen Stellen des Betriebes war ſomit die Ungunſt der Verhältniſſe auf Schritt und Tritt zu ſpüren. Die Verluſte ließen ſich wohl bei den einen oder anderen Betrieben, je nachdem die alten Leute in größerer Zahl zurückbleiben konnten, mehr einſchränken, traten dafür in anderen aber um ſo ſtärker auf, wie es z. B. in der Verſuchsbrauerei der Fall war, wo von ſämtlichen alten Angeſtellten auch nicht ein einziger dem Betriebe belaſſen wurde. Zahlenmäßig werden ſich überall, wo genaue betriebstechniſche Buchführung vorhanden iſt, die nachhaltigen Einwirkungen des letzten Jahres erweiſen laſſen. Ich glaube mich mit der überwiegenden Mehrzahl der Praxis in Übereinſtimmung zu finden, wenn ich ſage, daß bei der Aufſtellung dieſer betriebs-wirtſchaftlichen Bilanz mit einer ziemlich erheblichen Zunahme des Schwandes und einer entſprechenden Abnahme des Bierzuges gerechnet werden muß. Für unſere Brauerei z. B. ſtellt ſich die Schwanderhöhung auf 3 pCt. bei dem untergärigen Biere, und bei den obergärigen iſt er noch höher. Dieſen durch die Kriegsverhältniſſe geſchaffenen Einwirkungen iſt natürlich bei der Berechnung des Einſtandspreiſes und nach Möglichkeit auch bei der Feſtſetzung etwaiger Preiserhöhung Rechnung zu tragen, da ſie, ganz abgeſehen von den Verteuerungen der Betriebsführung durch die Minderleiſtung der eingeſtellten ungeübten Arbeitskräfte und Steigerung der Rohmaterialpreiſe in erheblichem Maße die Herſtellungskoſten beeinfluſſen.

Zu überſehen iſt ſchließlich auch nicht die Rückwirkung des Kriegszuſtandes auf das Keſſel- und Maſchinenhaus und die weniger rationelle Ausnutzung der Brennſtoffe als Folge der vielfach ſich ergebenden Notwendigkeit, bei dem tatſächlichen Mangel an eingeſchultem Perſonal durch Arbeitskräfte Keſſel und Maſchinen mit bedienen zu laſſen, welche ihrer Aufgabe nicht voll gewachſen waren. Mancher Schornſtein zeigte denn auch auch auf weithin ſchon die ſchlechte Nutzung der Kohle durch tiefſchwarze maſſige Rauchentwickelung an.

Wie wertvoll ein tüchtiger, gewandter und erfahrener Heizer für die Keſſelhausökonomie iſt, kommt, wenn auch in etwas ſtark übertriebener Form, durch den Ausſpruch eines bekannten Fachmannes zum Ausdruck, welcher ſagte, daß der wichtigſte Beſtandteil einer Feuerung — eben der Heizer ſei.

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

Techniſch-wiſſenſchaftliche Abteilung.

a) Bericht des Vorſtehers der Anſtalt.

Hefeverwertung.

Die Verwertung der von den Brauereien im Überſchuß erzeugten Hefe, die infolge des gegenwärtigen Mangels an Kraftfuttermitteln eine nationale Pflicht iſt, hat einen beſonderen Anſtoß erfahren durch einen im Oktober vergangenen Jahres vorgenommene Beſichtigung der Anlagen der Berliner Hefeverwerung G. m. b. H. durch den Preußiſchen Landwirtſchaftsminiſter. Bei dieſer Gelegenheit wurde die dringende Notwendigkeit, allgemein mit der Hefeverwertung vorzugehen, zum Ausdruck gebracht und weitgehende Förderung der Trockeninduſtrien zugeſagt. In Verfolg dieſer Zuſage erließ der Miniſter alsbald ein Rundſchreiben an die Brauereien Preußens und in Abſchrift an diejenigen der außerpreußiſchen Brauereien, in dem zur Aufnahme der Hefetrocknerei aufgefordert wurde. Des weiteren wurde eine bedeutende Herabſetzung der Frachttarife für Naßhefe durchgeſetzt, um die Zufuhr der Hefe zu den Hefetrocknereien und damit den Zuſammenſchluß von Brauereien aus größerem Umkreiſe zwecks Einrichtung gemeinſam zu betreibender Trocknereien zu erleichtern. Leider iſt die hierauf einſetzende Bewegung durch einen bald darauf feſtgeſetzten, zu niedrigen Beſchlagnahmepreis der Trockenhefe (28 ℳ pro 100 kg) gehemmt worden; immerhin hat ſich doch die Zahl der in Deutſchland in Betrieb befindlichen Hefetrockner auf etwa 50 vermehrt. Inzwiſchen iſt der Beſchlagnahmepreis für Trockenhefe auf 35 ℳ für 100 kg erhöht worden, ſo daß nunmehr die Herſteller mit einem ſtattlichen Gewinn rechnen können.

Die Nährhefe, deren Herſtellung den Brauereien nach wie vor die größere Gewinnmöglichkeit bietet, führt ſich in immer ſteigendem Maße ein. Neuerdings hat, veranlaßt durch die Aufklärungsarbeit der Anſtalt, die Heeresverwaltung ihre Aufmerkſamkeit der Nährhefe zugewandt und bereits größere Mengen für Verpflegungszwecke bezogen. Die Verſuchsergebniſſe ſind äußerſt zufriedenſtellend ausgefallen, ſo daß der Bezug weiterer ſehr großer Mengen bevorſteht. Die Anſtalt ſowie die ihr bekannten Nährhefe herſtellenden Brauereien ſind bereits jetzt nicht mehr in der Lage, die Anſprüche der Heeresverwaltung zu befriedigen, ſo daß der dringende Wunſch ausgeſprochen werden muß, daß baldmöglichſt alle Brauereien, die über die erforderlichen Hefemengen verfügen, zur Nährhefeerzeugung ſchreiten.

Erzeugung von Futter- und Nährhefe nach dem neuen Mineralverfahren.

Dem Verein der Spiritusfabrikanten iſt es gelungen, Verfahren auszuarbeiten, welche die Herſtellung von Bäcker-, Futter- und Nährhefe aus Zucker bei im übrigen rein mineraliſcher Ernährung in einer bisher nicht bekannten Ausbeute zu ermöglichen. Da dieſe Arbeiten, was die Verwendung der gewonnenen Hefe für Fütterungs- und Ernährungszwecke betrifft, auf den Unterſuchungen und Erfahrungen der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei über die Bierhefeverwertung aufbauen, ſei hier der weſentliche Inhalt der neuen Ergebniſſe mitgeteilt:

a) Die Arbeitsweiſe des Mineralverfahrens.

Während man bisher in der Preßhefe- (Bäckereihefe-) Induſtrie als Rohſtoffe Getreide und Malz mit eiweißreichen Zuſchlägen, wie z. B. Malzkeimen verwendete, arbeitet das neue Verfahren mit Zucker oder zuckerhaltigen gewerblichen Nebenerzeugniſſen, wie z. B. Melaſſe, oder Wäſſern der Stärke-, Zucker- und Zellſtoffinduſtrie, unter Zuſatz von anorganiſchen Düngemitteln, wie ſie in der Landwirtſchaft zur Anwendung kommen (Salze des Ammoniaks oder Ammoniakwaſſer, Kali, Magneſia- und Kalkſalze in Verbindung mit Phosphorſäure, Schwefelſäure, Salzſäure).

Das Verfahren iſt ſehr einfach. Die zuckerhaltigen Rohſtoffe werden in richtigem Verhältnis zuſammen mit den Salzen in Waſſer gelöſt. Die Nährlöſung wird in den mit einer guten Luftverteilung ausgerüſteten Züchtungsbottich gebracht, in dem ſich die Hefe befindet. Innerhalb weniger Stunden vermehrt ſich die Hefe in der kräftig durchlüfteten Nährflüſſigkeit auf das Achtfache. Hierauf wird die Hefe durch ein billiges Verfahren zum Abſetzen gebracht, alsdann durch Zentrifugieren, Preſſen oder im Schnellverdampfer weiter konzentriert und nunmehr auf den bekannten Walzenapparaten getrocknet. Alkohol entſteht bei dieſem Verfahren, ſofern man mit gewiſſen Verdünnungen arbeitet, nicht.

Die Ausbeuten, berechnet als abgepreßte Hefe und bezogen auf den verwendeten Zucker, ſtellen ſich im Vergleich zu denjenigen der Preßhefeinduſtrie, wie folgt:

Aus 100 kg Zucker bzw. Stärke werden an abgepreßter Hefe gewonnen

Preßhefeinduſtrie . .	80	(ohne Alkoholerzeugung)
Mineralverfahren . .	160	(Bäckerhefe)
„ . .	270—300	(Futter- oder Nährhefe, Verwendung einer beſonderen Heferaſſe)

An fertiger Futter- bzw. Nährhefe (Handelstrockenhefe mit 10 pCt. Waſſer) werden aus 100 kg Zucker 76 kg gewonnen.

b) Die Zuſammenſetzung und der Futterwert der Trockenhefe.

Die Mineraltrockenhefe hat etwa dieſelbe Zuſammenſetzung wie die getrocknete Bierhefe, insbeſondere enthält ſie etwa 50 pCt. Eiweiß und Fett und eine an Phosphorſäure und Kali reiche Aſche. Der Geſamtgehalt iſt infolge des eigenartigen Herſtellungsverfahrens etwas höher als bei der Bierhefe.

Die in exakten Bilanzverſuchen ermittelte Verdaulichkeit der Mineralhefe iſt die gleiche wie bei der Bierhefe. Ebenſo hat ſich bei allen praktiſchen Fütterungsverſuchen die gleiche Bekömmlichkeit herausgeſtellt. Von allen Tieren wird die Mineraltrockenhefe gern genommen.

Auch vom Menſchen wird die neue Trockenhefe gut vertragen und leicht verdaut.

c) Die Rentabilität des neuen Verfahrens.

Unter den Bedingungen des Großbetriebes (Anlagen mit 10 000 Tonnen Trockenhefe jährlich) wird ſich unter der Vorausſetzung eines billigen Melaſſepreiſes der Doppelzentner Trockenhefe in normalen Zeiten für etwa 25 ℳ herſtellen laſſen. über weitere Verbilligungsmöglichkeiten vgl. Abſchnitt d. In der gegenwärtigen Zeit der hohen Preiſe für Kraftfuttermittel iſt die Rentabilität des neuen Verfahrens in vollem Umfange ſichergeſtellt. Bei der Herſtellung von Nährhefe iſt unter allen Umſtänden ein hoher Gewinn gewährleiſtet.

d) Verbilligungsmöglichkeiten des Verfahrens.

Die Rentabilität des Verfahrens hängt in erſter Linie vom Preiſe des Zuckers, in zweiter Linie von dem des Stickſtoffs ab. Gelingt es alſo, für die Erzeugung der Hefe gewerbliche Nebenerzeugniſſe heranzuziehen, in denen die beiden genannten Hauptrohſtoffe billig oder koſtenlos zur Verfügung ſtehen, ſo ſinkt der Geſtehungspreis der Trockenhefe um einen hohen Betrag. Es kommen hier vorläufig die Wäſſer oder Laugen folgender Induſtrien in Betracht:

Zuckerinduſtrie: In den Wäſſern iſt ein großer Teil des Zuckers und des Stickſtoffs, ſowie das geſamte erforderliche Kali enthalten.

Stärkeinduſtrie: Die Wäſſer enthalten die geſamte Menge des erforderlichen Zuckers, Stickſtoffs und der übrigen Nährſalze.

Zellſtoffinduſtrie: Die Sulfitlaugen enthalten den geſamten Zucker und einen Teil der Nährſalze. Da von den oben genannten Selbſtkoſten von 25 ℳ zwei Drittel auf die Rohſtoffe entfallen, ergibt ſich hieraus die Bedeutung der Angliederung der Hefeerzeugung an die genannten Induſtrien ohne weiteres.

Insbeſondere ſei auf die gewaltigen Stickſtoffmengen hingewieſen, die jährlich durch ungenügende Ausnutzung der menſchlichen und tieriſchen flüſſigen Ausſcheidnugen (Harn) verloren gehen. Der Harnſtoff iſt eine vorzügliche Stickſtoffquelle für die Ernährung der Hefe. Wenn es gelänge, nur ein Zehntel der flüſſigen menſchlichen Ausſcheidungen zur Futterhefeerzeugung heranzuziehen, ſo würde ſich daraus eine Trockenhefemenge von mehr als 300 000 Tonnen im Jahre ergeben.

e) Die volkswirtſchafliche Bedeutung und die Ziele der neuen Induſtrie.

Deutſchland verfüttert im Jahre etwa 60 Millionen Tonnen Hackfrüchte (Kartoffeln und Rüben). Um dieſe große Maſſe der an Kohlehydraten reichen, aber an Stickſtoff armen Futtermittel in rationeller Weiſe ausnutzen zu können, iſt die Beigabe großer Mengen eiweißreicher Kraftfuttermittel erforderlich. Fehlen dieſe vollſtändig, ſo iſt eine Maſt überhaupt nicht möglich, iſt dieſe Menge unzureichend, ſo kann die Maſt nur unter ſtarker Kohlehydratverſchwendung durchgeführt werden. Hieraus ergibt ſich für die gegenwärtige Zeit des Eiweißmangels die Bedeutung des neuen Verfahrens von ſelbſt. Das Ziel, das die neue Induſtrie ſich geſteckt hat, das aber erſt in langjähriger Friedensarbeit erreichbar iſt, beſteht in dem Erſatz der geſamten bisher vom Auslande bezogenen 500 000 Tonnen Ölkuchen (30 pCt. Eiweiß) durch 300 000 Tonnen Trockenhefe (50 pCt. Eiweiß und Fett).

Die Einrichtung verſchiedener Großanlagen (zwiſchen 7000 und 14 000 Tonnen Jahreserzeugung) ſteht bereits in Ausſicht. Mit der Organiſation der neuen Induſtrie iſt der neugebildete „*Kriegsausſchuß für Erſatzfutter*" (Berlin W. 10, Matthäikirchſtraße 10) betraut.

b) Bericht von W. Windiſch.

A. Techniſche Arbeiten.

Herſtellung und Verarbeitung von Kurzmalz und Spitzmalz.

Das vergangene Jahr bot mehrfach Gelegenheit zur Herſtellung und Verarbeitung Kurzmalz und Spitzmalz. Insbeſondere der Wunſch, nach der Begrenzung der Mälzungszeit durch die Behörde, innerhalb der noch zur Verfügung ſtehenden Friſt möglichſt viel Gerſte in Malz überzuführen und dadurch erſtere vor der Beſchlagnahme zu retten, bewog manchen Brauer, die Tennenzeit möglichſt abzukürzen. Die Gerſte 1914 war für dieſe Zwecke außerordentlich geeignet, indem ſie ſich nicht nur ſehr leicht löſte, ſondern auch auf der Darre bei geeigneter Behandlung noch eine auffällige Nachlöſung erfuhr. So gelang es uns, mit Hilfe des ſogenannten Sprungverfahrens aus einem 2—3 Tage auf der Tenne geführten Grünmalz ein durchaus mürbes Darrmalz zu erzielen, das ſich im Sudhaus ohne beſondere Behandlungsverfahren mit der höchſten Ausbeute, allerdings mit dem Maiſchefilter, verarbeitete. Die erhaltenen Biere unterſchieden ſich in nichts von den Bieren, die lediglich aus ſogenannten normalem Langmalz hergeſtellt waren. In anderen Betrieben wurden die uns nunmehr geläufigen Arbeitsweiſen zur Verarbeitung von kurz gewachſenen Malzen angewendet.

Aluminiumanſtrich für Gärbottiche.

In mehreren Brauereien wurden Verſuche durchgeführt, über die zweckmäßigſte Art des Auftragens der Aluminiumfarbe auf die Gärbottiche, ſowie über die zweckmäßigſte Art der Reinigung.

Als zweckmäßig hat ſich erwieſen, den angewärmten Bottich zunächſt mit einer dünnen Lackſchicht zu verſehen und auf dieſe erſt den Aluminiumlack aufzutragen.

Bezüglich der Reinigung hat ſich herausgeſtellt, daß eine Behandunlg mit warmem Waſſer und Bürſte ſchon genügt. Mit Erfolg und ohne Nachteil für den Anſtrich läßt ſich auch die alte Brauerſeife, die Kalkmilch, verwenden. Die biologiſche Reinheit der mit Aluminiumlack geſtrichenen Bottiche iſt auch nach längerer Benutzung unter allen Umſtänden beſſer als die der mit dem gewöhnlichen Lack oder auch mit der über Gebühr empfohlenen Schildkrötenglaſur verſehenen Bottiche. Jedenfalls erübrigt ſich bei den mit Aluminiumlack geſtrichenen Bottichen die Verwendung der meiſten Desinfektionsmittel (Fluorpräparate, Antiformin uſw.), was wieder neben der ungleich größeren Haltbarkeit ein Vorzug iſt gegenüber den lackierten Bottichen.

Verſuche mit Transportfäſſern ſind noch im Gange.

Nachprüfung der Methode zur Beſtimmung der Sudhausausbeute.

Es waren Zweifel laut geworden an der Richtigkeit der zurzeit allgemein üblichen, von mir vorgeſchlagenen Methode der Sudhausausbeuteberechnung. Ganz exakte Verſuche, die teils auf meine Veranlaſſung von mehreren unſerer Brauereiingenieure, teils von mir ſelbſt durchgeführt wurden, ergaben, daß die gegen unſere Methode erhobenen Vorwürfe durchaus unberechtigt ſind.

B. Wiſſenſchaftliche Arbeiten.

Über die Hemizellutaſe im Malz.

Ein amerikaniſcher Chemiker, Davis, wollte aus dem Malz ein Enzym, die Hemizellutaſe, iſoliert haben, das imſtande ſei, bei 80—85° C. die Hemizelluloſe des Malzes in Stärke umzuwandeln, die durch nachfolgende Behandlung mit diaſtaſehaltigem Material verzuckert werden könne. Er wollte durch dieſen Verhältniſſen Rechnung tragende Maiſchverfahren die Extraktausbeute aus dem Malz um mehrere Prozente ſteigern.

Unſere, in Gemeinſchaft mit Dr. Förſter durchgeführten Verſuche bewieſen die abſolute Haltloſigkeit der Davisſchen Behauptungen, die außerdem noch durch Lintner-München theoretiſch zurückgewieſen wurden.

Unterſuchungen über die chemiſchen Umſetzungen zwiſchen den Salzen des Brauwaſſers und den Salzen des Malzes bzw. der Würze.

Dieſe Unterſuchungen beſchäftigten uns während des ganzen Jahres. Wir ſind noch zu keinem abſchließenden Ergebnis gelangt, da die analytiſchen Methoden zur Verfolgung der Umſetzungen und zum quantitativen Nachweis der Umſatzverbindungen durchaus unzulänglich ſind und zum Teil neu ausgearbeitet werden müſſen.

Schon die Verfolgung des Gipſes im Brauwaſſer durch den Brau- und Würzekochprozeß hindurch bietet ungeahnte Schwierigkeiten. Eine ſcharfe Trennung des Gipſes von Kalziumphosphat bzw. die Beſtimmung von Kalziumphosphat und Magneſiumphosphat in der Würze neben Kaliumphosphat war bislang unmöglich. Jedenfalls haben wir feſtgeſtellt, daß alle ſeither von den verſchiedenſten Forſchern angewandten Methoden zur Trennung der Erdphosphate von Kaliumphosphat mit Sicherheit falſch ſind. So lange wir aber dieſe Beſtimmung nicht einwandfrei durchführen können, ſind wir nicht imſtande, die Überführung des Gipſes des Waſſers in ſchwefelſaures Kali, die unter allen Umſtänden ſtattfinden muß, wiſſenſchaftlich zu beweiſen oder gar quantitativ feſtzuſtellen.

Die Unterſuchungen ſind noch in vollem Gange.

Über den Einfluß der Zuſammenſetzung des Brauwaſſers auf die Menge und die mineraliſche Zuſammenſetzung des Trubes.

Die Unterſuchungen, die mit der Brauwaſſerfrage im Zuſammenhange ſtehen, ergaben:

1. Gipsgehalt des Brauwaſſers erhöht die Menge der Trubausſcheidungen beim Kochen der Würze.
2. Der Trub aus Gipswürzen iſt aſchereicher, und zwar entfällt das Plus an Mineralbeſtandteilen auf Kalk und Phosphorſäure, weniger auf Magneſia. Doch ſetzt der Gipsgehalt des Brauwaſſers den Magneſiagehalt der Würzen merklich herunter.
3. Der Trub aus Gipswürzen iſt relativ eiweißärmer, doch iſt die abſolute Menge des aus Gipswürzen koagulierten Stickſtoffes höher als die Menge des aus ungegipſten Würzen beim Kochen ausſcheidenden Trubes.

Über den Einfluß der Mälzungsdauer auf den Gehalt des Malzes an waſſerlöslichen Mineralbeſtandteilen.

Es wurden aus der gleichen Gerſte Malz von ein- bis achttägiger Tennenführung hergeſtellt; dieſe Malze ſollen in den Kaltwaſſerauszügen und Würzen auf waſſerlösliche Mineralſalze unterſucht werden; gleichzeitig ſoll der Einfluß der waſſerlöslichen Mineralſalze des Malzes untereinander beim Kochen der Auszüge und Würzen ſtudiert werden.

Dieſe Unterſuchungen ſind noch im Gange.

(Fortſetzung folgt.)

Über die Beſtimmung des Waſſer- und Bitterſtoffgehaltes im Hopfen.

Kritiſche Bemerkungen.

Von **Ö. Winge.**

In einem am 25. September veröffentlichten Artikel: „Die Beſtimmung des Waſſer- und Bitterſtoffgehaltes im Hopfen"[1]) von D. Wiegmann ſucht dieſer Verfaſſer das Nichtzutreffen eines Teils der von mir im Verein von J. P. H. Jenſen in einer Abhandlung: „A Method for the quantitative Determination of Resins in Hops"[2]) veröffentlichten Ergebniſſe zu beweiſen. Seine Einwände können wir weſentlich in den folgenden vier Punkten zuſammenfaſſen:

1. Unſere Methode zur Waſſerbeſtimmung im Hopfen gebe falſche Reſultate;
2. einige unſerer Angaben über die Löslichkeit des γ-Bitterſtoffes ſollen in unerklärlichem Widerſpruch mit den Reſultaten von Seibriger und Suſig ſtehen;
3. unſere Geſchmacksproben ſeien von ſehr beſchränktem Werte, und
4. die Genauigkeit, die uns unſere Äther-Kaltextraktionsmethode zuläßt, ſei eine weit geringere als die bei Verwendung anderer Methoden von anderen Analytikern erreichte.

Da der Artikel Wiegmanns nicht nur Mißverſtändniſſe unſerer Angaben, ſondern auch eine ganz unkritiſche Beweisführung enthält, ſo fühle ich mich veranlaßt, im folgenden eine Gegenkritik zu bringen.

Ich ergreife dieſe Gelegenheit, um auf den unliebſamen Umſtand die Aufmerkſamkeit zu lenken, daß bei der Überſetzung der Originalarbeit, in der „Allgemeinen Brauer- und Hopfen-Zeitung" vom 15. Mai 1915, S. 349ff. — eine Überſetzung, welche, obſchon anonym, ebenfalls von Wiegmann herzurühren ſcheint —, einige Fehler ſich eingeſchlichen haben, welche teils den Sinn ſtören, teils dem Leſer einen ſchlechten Eindruck von der Genauigkeit geben, mit welcher unſere Arbeit ausgeführt wurde[3])..

---

1) „Allgem. Brauer- und Hopfen-Zeitung" 1915, S. 1315—1318.

2) „Compts-rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg", Vol. 11, 1914, p. 116—147; Wochenſchrift für Brauerei, 1915, Nr. 2—5.

3) S. 363 wird z. B. die Zahl „350" zu wiederholten Malen als „35 Grad" geſchrieben, was natürlich ſinnſtörend wirkt; S. 365 wird von einem normalen Hopfen geſchrieben, daß er 18 pCt. — anſtatt 8 pCt. — β-Harz enthalte, was in dieſem Zuſammenhang ebenfalls das Geſagte unverſtändlich macht. Auf derſelben Seite läßt der Überſetzer uns in einer Formel „0,345 = 0,4", anſtatt „0,395 = etwa 0,4" ſchreiben, — und S. 374 läßt er uns ſagen, „daß die Kaltätherextraktion ein brauchbares und zuverläſſiges Mittel zur Beſtim-

I. Die Beſtimmung des Waſſergehaltes.

In dem erſten Abſchnitte Wiegmanns mit obiger Überſchrift teilt er ſeine Trocknungsverſuche mit Hopfen mit, welche ihm das Reſultat ergeben, daß Hopfen während des Trocknungsprozeſſes zu ſtark erhitzt, durch die Hitze angegriffen wird, indem er teils flüchtige Öle abgibt, teils auch chemiſche Veränderungen erleidet und gebräunt wird. Als Hauptreſultat gibt der Verfaſſer an, daß es ihm gelungen ſei, den Nachweis zu erbringen, daß die Trocknung des Hopfens ſowohl nach unſerer, wie auch nach den Methoden anderer eine höchſt unvollkommene ſei. Durch weitere Trocknung bei immer höheren Temperaturen gelingt es Wiegmann, immer mehr Waſſer aus dem Hopfen auszutreiben, — und der Verfaſſer faßt ſeine diesbezüglichen Ergebniſſe in der nachſtehenden Tabelle zuſammen, wo die angegebenen Prozente den gefundenen Gewichtsverluſt darſtellen[1]:

	Hopfen II		Hopfen A	
	Trocknung ausgeführt im			
	Erlenmeyer	Wägegläschen	Erlenmeyer	Wägegläschen
bei 60 ° C. . . .	5,58	5,87	5,66	5,53
„ 70 „ . . .	6,86	7,22	6,62	6,63
„ 80 „ . . .	8,34	7,82	8,02	7,43
„ 100 „ . . .	10,96	11,07	10,42	10,27
im Vakuum bei 35 ° C.	5,32	5,77	5,76	5,59

Nachdem Wiegmann in ſeinen Verſuchen die Trocknungstemperatur von 80 auf 100 ° erhöht hat, bemerkt er: „Der Hopfen hatte jetzt eine tief dunkelbraune Färbung angenommen und glich verbranntem Stroh. *Wichtig iſt, daß bei weiterer Erhöhung von 80 auf 100° C. wieder Waſſerverluſte nachgewieſen werden konnten.*“

Es mag hier mitgeteilt werden, daß das von Jenſen und mir als befriedigend bezeichnete Trocknungsverfahren folgendes iſt: Trocknung im Vakuum 24 Stunden bei 35° C., indem der Hopfen hierdurch ebenſoviel Waſſer verliert, als er beim Trocknen bis zum konſtanten Gewicht über Schwefelſäure im Vakuum bei Zimmertemperatur abgibt (ſiehe unſere Tabelle XI). Außerdem haben wir gezeigt, daß der Hopfen nach dieſer eintägigen Trocknung bei 35 ° im Vakuum denſelben prozentiſchen Bitterſtofgehalt wie der im Exſikkator getrocknete Hopfen aufweiſt, daß er mit anderen Worten während des Trocknens keinen nachweisbaren Schaden gelitten hat. Bei mehrtägiger Trocknung bei 35 °, und um ſo mehr bei höherer Temperatur, wird dagegen der Hopfen zerſtört und weiſt einen ſtetig abnehmenden Bitterſtoffgehalt auf, indem eine langſame Zerſtörung eintritt.

Wiegmanns Verſuche mit Hopfentrocknung nach unſerer Methode geben ihm folgendes Reſultat: „Die Farbe des Hopfens hatte in keiner Weiſe gelitten. Ferner waren bei dieſer Art der Trocknung *keine* Bitterſtoffverluſte eingetreten. *Wurden jedoch dieſe Hopfen nun bei 80° C. im Luftſtrom wie oben weiter getrocknet, verloren ſie noch mehr als 2 pCt.*[1]. *Waſſerverluſte konnten ebenfalls einwandfrei nachgewieſen werden.*“

Nach Wiegmanns Darlegungen wird man unwillkürlich fragen, warum er ſeine Verſuche nicht noch weiter erſtreckt hat, warum ſie z. B. nicht Trocknungsverſuche bei 150 °, 200 ° uſw. mit umfaſſen; man findet aber nur folgende Erklärung: „Wir haben bisher die Waſſerbeſtimmungen im Hopfen bei 82 bis 85 ° C. durchgeführt, wir haben uns im vorigen Jahre der Seibrigerſchen Methode, die eine Trocknungstemperatur von 100—103 ° C. vorſieht, nicht angeſchloſſen, weil wir ſahen, daß bei dieſen hohen Temperaturen die Zerſtörung des Hopfens *eine zu weitgehende*[2] war . . . .“.

Wir gelangen nun hier zum Kern der Streitfrage; denn *es ſteht feſt, daß eine Trocknung bei noch höheren Temperaturen einen noch größeren Verdampfungsverluſt (hier Waſſerverluſt) mit einbegreift und ſomit einen ſcheinbar noch größeren Waſſergehalt im urſprünglichen Hopfen gegeben haben würde.*

Beim Trocknen des Hopfens müſſen zwei Umſtände in Betracht gezogen werden. Erſtens *bewirkt eine zu hohe Trocknungstemperatur, daß die Bitterſtoffe zerſtört werden, ſo daß eine Analyſe des getrockneten Hopfens demnach wertlos iſt.* Man würde vielleicht hiergegen einwenden, daß dieſes für die praktiſche Analyſe belanglos ſei, weil ja eine neue Hopfenprobe zur Beſtimmung der Bitterſtoffmenge entnommen werden kann. Dieſer Ausweg iſt aber geſperrt, indem diejenige Hopfenmenge, welche durch Extraktion und nachfolgende Titrierung analyſiert wird, trocken ſein muß, da widrigenfalls das anweſende Waſſer die Wirkung haben wird, daß eine gewiſſe Menge Gerbſäure mit den Bitterſtoffen zuſammen in Löſung geht und hierdurch die Titrierung ſo beeinflußt wird, daß man ein zu hohes Ergebnis bei der Bitterſtoffbeſtimmung bekommt. Dieſes Verhältnis haben wir in unſerer Arbeit ſchon ausführlich beſprochen. *Es iſt alſo notwendig, den Hopfen bei einer ziemlich niedrigen Temperatur zu trocknen.* — Zweitens iſt auch zu bemerken, daß *organiſche Körper bei höheren Temperaturen in ſtets größerem Umfange umgewandelt werden, was eben durch* Wiegmanns *„verbranntes Stroh“ und „zu weitgehende Zerſtörung“ zur Genüge angezeigt wird. Bei dieſer Umwandlung werden Waſſerdämpfe frei, wie dies bei jeder Verbrennung, jeder Anhydridbildung uſw. eben der Fall iſt.* Es liegt auf der Hand, daß der Hopfen, ebenſo wie viele andere organiſche Körper, bei immer höheren Temperaturen ſtets mehr phyſikaliſch gebundenes Waſſer abgeben wird; denn *bei den organiſchen Subſtanzen gilt es gemeiniglich als Regel,* daß man nur durch Trocknung bei einer beſtimmten Temperatur ein konſtantes Gewicht erreichen *und nur von einer Trockenſubſtanz bei einer gegebenen Temperatur ſprechen kann;* es iſt aber andererſeits ebenſo unzuläſſig, den durch die Röſtung erzielten Gewichtsverluſt als einen Ausdruck für einen natürlichen Waſſerverluſt gelten zu laſſen, als wenn man nach einer vollſtändigen Verbrennung die Aſche als die Trockenſubſtanz des Hopfens bezeichnen würde. Die Angaben Wiegmanns bezüglich der prozentiſchen Gewichtsverluſte bei verſchieden hohen Trocknungstemperaturen haben daher mit den tatſöchlichen Waſſermengen (d. h. phyſikaliſch gebundenem Waſſer) im Hopfen gar nichts zu tun.

Die Frage betreffs der abſoluten Trockenheit organiſcher Subſtanzen iſt ein oft erörtertes Thema. Die Feuchtigkeitsbeſtimmung im Malz iſt mit genau denſelben Schwierigkeiten verbunden und hat viel Uneinigkeit veranlaßt, und ſelbſt wenn reine chemiſche Subſtanzen in Frage kommen, wie

---

mung des Harzgehaltes im Hopfen und ſo des Brauwertes liefert“, während es heißen ſollte — mit unſerem Texte übereinſtimmend —: „. . . und ſo zum Teil auch des Brauwertes liefert.“

[1] Es ſei hier bemerkt daß Wiegmann ſtets vermeidet, den prozentiſchen „Waſſerverluſt“ zu erwähnen, und ausſchließlich den Begriff „Gewichtsverluſt“ aufſtellt. Da aber hier nur der prozentiſche „Waſſerverluſt“ in Frage kommt, verſtehe ich nicht, welcher Wert den ſtetigen Verſuchen mit „Gewichtsverluſten“ beigelegt werden kann.

[1] Hier wie überall bezeichnen die 2 pCt. einen „Gewichtsverluſt“ — nicht „Waſſerverluſt“ —, weshalb dieſe Angabe mir überflüſſig erſcheint. Daß auch nicht Wiegmann ſelbſt der Meinung iſt, daß der „Waſſerverluſt“ 2 pCt. betragen habe, wird aus dem letzten Satz der angeführten Stelle erhellen.

[2] Von mir geſperrt.

z. B. Oxalſäure, hat man ſich darüber geſtritten, inwiefern man die Subſtanz als waſſerfrei bezeichnen kann, ſo lange das Kriſtallwaſſer noch zugegen iſt.

Den Nachweis Wiegmanns, daß bei Temperaturen zwiſchen 80° und 100° Waſſerdämpfe aus dem Hopfen entweichen, iſt daher um ſo weniger eine wichtige Entdeckung, als er ſelbſt der Anſicht iſt, daß dieſer Nachweis, weil das Reſultat ſich von ſelbſt ergibt, ganz überflüſſig iſt. Und es iſt unzuläſſig, den „Gewichtsverluſt“ während des Trocknens mit „Waſſerverluſt“ zu identifizieren — was Wiegmann offenbar auch nicht mehr wagt[1]) —, weil während des Erhitzens mehrere Prozeſſe ſich abſpielen, über deren näheren Vorgang wir nichts Sicheres wiſſen, die aber ſehr wohl Gewichtsverluſte veranlaſſen können.

Wenn wir alſo in unſerer Methodik eine Trocknung des Hopfens im Vakuum bei 35° C. vorgezogen haben, iſt der Grund der, daß dieſe Trocknungsdauer und Trocknungsweiſe keinen nachweisbaren verändernden Einfluß auf den Bitterſtoffgehalt des Hopfens ausüben, trotzdem aber eine ſo kräftige Austrocknung bewirken, daß das Trocknen bis zum konſtanten Gewicht über Schwefelſäure im Vakuum nicht beſſere oder vollkommenere Reſultate liefert.

II. Die Beſtimmung der Bitterſtoffe.

Im zweiten Abſchnitt ſeines Artikels mit obiger Überſchrift beſchäftigt ſich Wiegmann hauptſächlich mit einer Kritik der in Jenſens und meiner Abhandlung beſchriebenen Unterſuchungen über die Extraktionsfähigkeit verſchiedener Subſtrate dem γ-Harz des Hopfens gegenüber. Seine Angabe nach beſteht zwiſchen den Reſultaten Seibrigers und Suſigs einerſeits und den unſerigen andererſeits eine große Nichtübereinſtimmung. — Es mag hier daran erinnert werden, daß die genannten beiden Verfaſſer beim Extrahieren Tetrachlorkohlenſtoff verwenden, mit welchem Extraktionsmittel wir nach der erſten Publikation Seibrigers nicht wenige Verſuche angeſtellt haben. Wir empfehlen unſererſeits dagegen Äthyläther, welche Flüſſigkeit, wie wir dies in unſerer zitierten Abhandlung nachweiſen, die Bitterſtoffe bedeutend ſchneller als der Tetrachlorkohlenſtoff extrahiert, und die außerdem billiger iſt und ſich verhältnismäßig leicht wiedergewinnen läßt.

Nach Wiegmanns Angaben ſollen wir uns nun folgendermaßen ausgedrückt haben: „daß die Methode der Bitterſtoffbeſtimmung nach Seibriger deshalb viel zu niedere Zahlen gibt, da ſie die γ-Bitterſtoffe nicht in Löſung bringt[1])“; und ſpäter ſchreibt er: „Wenn nun die Verfaſſer (Jenſen und ich) die Tetrachlorkohlenſtoff-Methode verwerfen, da ſie die bitter ſchmeckenden γ-Bitterſtoffe nicht löſt[2]), laſo zu niedere Zahlen gibt, wenn andererſeits Suſig nachgewieſen hat, daß die Tetrachlorkohlenſtoff-Methode zu hohe Zahlen gibt, da ſie geſchmackloſen γ-Bitterſtoff mit in Löſung bringt, ſo liegen hier Widerſprüche vor, die noch der Aufklärung bedürfen.“

Wenn unſere Abhandlung nicht in mehreren deutſchen Brauereifachzeitungen in Überſetzung aufgenommen geweſen wäre, und wenn ich nicht mit Grund vermuten dürfte, daß Herr Wiegmann ſelbſt die Überſetzung in der „Allg. Brauer- und Hopfen-Zeitung“ 1915, Nr. 63—68, beſorgt hat, ſo würde ich zu der Annahme neigen, daß Sprachſchwierigkeiten eine ſo bedauerliche Mißdeutung unſeres Textes herbeigeführt hätten. Die Überſetzung des betreffenden Punktes in unſerer Abhandlung, die ſowohl in engliſcher, als in däniſcher Sprache erſchienen iſt, lautet aber ganz richtig in der „Allg. Brauer- und Hopfen-Zeitung (S. 373): „Es iſt Tatſache, daß warmer Petroläther das Hartharz in ſtärkerem Maße löſen kann als kalter Petroläther. Da Seibrigers Tetrachlorkohlenſtoff-Methode noch höhere Reſultate gibt, ſo ſchien es wahrſcheinlich, daß dies dem Tetrachlorkohlenſtoff zugeſchrieben werden muß, der auch das Hartharz löſt, gerade ſo wie das der Schwefelkohlenſtoff tut. Dies iſt tatſächlich der Fall, wie die Verfaſſer bei der Behandlung von abgedampften Ätherextrakten des Hopfens mit Petroläther bzw. Tetrachlorkohlenſtoff fanden. Während der erſtere einen ſtark gelben Niederſchlag von Hartharz hinterläßt, löſt der Tetrachlorkohlenſtoff alles, mit Ausnahme von etwas gefärbter Subſtanz (Chlorophyll u. dgl.), auf.“ Die Sache wird in unſerer Abhandlung weiter erörtert, und wir beweiſen, „daß der Unterſchied in den durch die beiden Methoden erhaltenen Reſultaten nur daher kommt, daß die für die Tetrachlorkohlenſtoff-Methode vorgeſchlagene Extraktionsdauer nicht genügt, aber nicht daher, daß der Tetrachlorkohlenſtoff und Äthyläther verſchiedene Harzmengen löſen, ...“.

Den Wert der Wiegmannſchen Kritik in dieſem Punkte werden wir durch dieſe Zitate hinlänglich beleuchtet haben, ſo daß ein weiteres Debattieren ganz unnötig erſcheint; ich möchte jedoch nicht unterlaſſen, hier den unliebſamen Umſtand hervorzuheben, daß Wiegmann, weil er unſere Arbeit oberflächlich geleſen hat, uns Ausſagen beilegt, die wir nie geäußert haben, — ja, die ſogar unſerer Ausdrucksweiſe direkt widerſprechen, — um ſie dann nachher zu kritiſieren.

Wiegmann macht uns ferner den Vorwurf, daß wir unſere Koſtproben mit den Bitterſtoffen α, β und γ in fehlerhafter Weiſe vorgenommen hätten, indem wir die Bitterſtoffe mit Würze anſtatt mit Glattwaſſer gekocht haben. Der Verfaſſer erinnert hier an ſeine eigenen Koſtproben, die gezeigt haben ſollen, daß durch anweſende Phosphate die Bitterkeit in höherem oder geringerem Grade maskiert werden kann. Bis jetzt habe ich noch keine Gelegenheit gehabt, über dieſes in der ſtellen. Unſere Koſtproben machen jedoch erſtens keinen Anſpruch darauf, als ſehr exakt betrachtet zu werden; zweitens haben wir Verſuche angeſtellt, bei denen wir die Bitterſtoffe in Waſſer und einer ſchwachen Alkohollöſung kochten, haben jedoch dieſe Verſuche wieder aufgegeben, weil wir uns davon wenig überzeugt fühlten, daß das Waſſer allein imſtande wäre, die Bitterſtoffe in dem gleichen Umfange aufzunehmen wie die Bierwürze, welch letztere Flüſſigkeit doch das in der Praxis angewandte Medium darſtellt. Und ſchließlich wird man bemerken, daß unſere Bitterkeitsfaktoren — trotzdem ſie durch Koſtproben der drei Bitterſtoffe in Würze erhalten wurden — ziemlich gut mit den entſprechenden Aziditätsfaktoren der α-, β- und γ-Harze übereinſtimmen; Wiegmann ſelbſt neigt ja — wie auch wir — zu der Annahme, daß die Bitterkeit in einem gewiſſen einfachen Verhältniſſe zu dem Kaliverbrauch bei der Titrierung ſteht.

Zum Schluß beſpricht und kritiſiert Wiegmann die ſeiner Anſicht nach ungenügende Genauigkeit, womit unſere Analyſen in dem Carlsberg-Laboratorium ausgeführt werden, indem er behauptet, daß der Unterſchied, welcher oft in der Analyſe von einer und derſelben Hopfenſorte durch drei verſchiedene Perſonen in unſerem Laboratorium zum Vorſchein kommt, ein allzu großer ſei. Es begegnet uns hier eine ſehr intereſſante Frage, und ich werde daher dieſe Verhältniſſe etwas genauer erörtern.

In unſerer Abhandlung veröffentlichen wir — zur Beleuchtung der Genauigkeit der Analyſen — 108 Analyſenreſultate von 12 Hopfenproben, alſo 9 von jeder Probe.

---

[1] In früheren Arbeiten hat er es jedoch getan, ſiehe z. B. Allgem. Brauer- und Hopfen-Zeitung, 4. Oktober 1914.

[1] Von mir geſperrt.

[2] Von mir geſperrt.

Drei Perſonen haben je 3 von den 9 Analyſen ausgeführt.

Wiegmann ſchreibt nun: „Die hierbei gefundenen Unterſchiede ſind ganz außergewöhnlich hoch, die Unterſchiede zwiſchen dem niederſten und dem höchſten Wert betrugen bei nur 3 der unterſuchten 12 Hopfen weniger als 1 pCt., nämlich 0,7 bis 0,8 pCt, bei den übrigen 9 ſchwanken ſie zwiſchen 1,1 und 1,8 pCt. Wenn derartige Unterſchiede ſchon in demſelben Laboratorium bei Verwendung derſelben gemahlenen Hopfenprobe und derſelben Extraktionsflüſſigkeiten vorkommen, wie groß würden dann erſt die Unterſchiede von verſchiedenen Laboratorien ſein. Hat es da überhaupt einen Wert, den Hopfen vorher zu trocknen, da nach Tabelle XIX der Unterſchied zwiſchen den Analyſen getrockneter und nicht getrockneter Hopfen zwiſchen 0,2 und 0,7 pCt. ſchwankt? Wenn man durch analytiſche Methoden eine Fehlerquelle ausſchaltet, darf man ſich nachher nicht mit einer Methode begnügen, die noch größere Fehlerquellen zuläßt. Wenn die Verfaſſer nach ihrer Methode Unterſchiede bis zu 1,8 pCt. bekommen, wozu dann die Methode Seibriger kritiſieren, die nach den in Tabelle XVIII veröffentlichten Zahlen nur 1 bis 1,6 pCt. Harz weniger gibt?“

Die Frage, ob es überhaupt der Mühe wert iſt, den Hopfen zu trocknen, und weshalb unſere Methode beſſer als die von Seibriger ſein ſollte, dürfte es einem klar denkenden Leſer gegenüber faſt unnötig ſein, zu beantworten. Es kommt mir ganz einleuchtend vor, daß nicht allein das Unterlaſſen der Trocknung, ſondern auch die Anwendung von Chlorkohlenſtoff nach der Methode Seibrigers ſtets — jedes für ſich — den Fehler einſeitig beeinfluſſen werden, weil der größere Waſſergehalt des Hopfens ſtets ein zu hohes Reſultat der Titrierung, während zweiſtündige Extraktion mittels Chlorkohlenſtoffs ſtets ein zu niedriges Reſultat geben wird, da ſich nicht der geſamte Bitterſtoff in ſo kurzer Zeit extrahieren läßt. Wenn von der Genauigkeit von Analyſen die Rede iſt, muß man die Anforderung ſtellen, daß zwiſchen den Fehlern, welche man trotz beſſeren Wiſſens zuläßt, und andererſeits denjenigen „Fehlern“ (oder vielmehr: Schwankungen im Ergebnis), die teils auf Ungleichmäßigkeit des Materials, teils auf die menſchliche Unvollkommenheit zurückzuführen ſind, geſondert werde. Die erſteren, deren man Herr iſt, müſſen ſelbſtverſtändlich ausgeſchaltet werden, und über die letzteren iſt wohl ſelbſt Herr Wiegmann nicht imſtande Herr zu werden.

Nachdem jetzt gegen 10 000 Analyſen in unſerem Laboratorium ausgeführt worden ſind, kann es wohl nicht beſtritten werden, daß wir uns einige Erfahrung in der Hopfenanalyſe haben erwerben können. Dieſe Erfahrung hat uns gelehrt, daß es wertlos iſt, das gefundene Bitterſtoffprozent mit einer Genauigkeit von mehr als 1 Dezimal auszudrücken. 2—3 Dezimale, wie man ſie oft ſieht, werden wohl manchem Leſer mehr Vertrauen einflößen; einen wirklichen Wert haben ſie aber nicht. Außerdem arbeiten wir hier im Carlsberg-Laboratorium mit einem weit gleichmäßigeren Hopfen, als es in der Praxis ſich zu verſchaffen möglich iſt[1], indem wir den Hopfen von jeder einzelnen Pflanze für ſich analyſieren. Andere Hopfenproben, etwa von Hopfenhändlern oder von Brauereien bezogen, haben wir bei unſeren exakten Verſuchen nicht angewandt. Die angegebenen 12 „Hopfenſorten“ ſind alſo in der Tat 12 Hopfenpflanzen — oder vielmehr „Klonen“, worunter der Inbegriff ſämtlicher durch vegetative Teilung von einer urſprünglichen Pflanze hervorgebrachten Individuen zu verſtehen iſt. — Es wird wohl den wenigſten einleuchtend ſein, wie viel der Analytiker durch dieſe ſtrenge Unterſcheidung in „Klonen“ bezüglich der Variabilität des Bitterſtoffprozentes von einer Pflanze zur anderen, ſelbſt innerhalb einer und derſelben „Varietät“ (Daubaer, Saazer, Oregon, Cluſter, Brambling uſw.) lernen kann. Dadurch, daß wir Tauſende von numerierten Pflanzen, deren Zapfen ſtets geſondert gepflückt werden, Jahr für Jahr analyſierten, haben wir gelernt, daß die meiſten Varietäten ſtark unrein ſind, ſo daß zuweilen ein Klon durch einen doppelt ſo großen Bitterſtoffgehalt charakteriſiert wird als ein anderer, welcher als zu derſelben Varietät gehörend angeſehen wird. Es iſt einleuchtend, daß der Verkaufshopfen gewöhnlich nicht wenige Klonen enthält, und zwar beſſere und ſchlechtere Typen untereinander, und daß man daher gezwungen iſt, entweder eine größere Stoffmenge in Arbeit zu nehmen — ſofern man eine ebenſo große Sicherheit bezüglich des Durchſchnittsprozentes erreichen will, wie wir ſie durch Analyſierung jedes einzelnen Klons für ſich erzielen —, oder auch eine größere Anzahl Stichproben für die Analyſe zu entnehmen. woraus wieder eine Mittelzahl ausgerechnet werden muß .

Vielleicht wird Herr Wiegmann nach dieſer Auseinanderſetzung unſeren 108 Analyſen noch weniger Bedeutung beilegen, als ihnen zuvor, wie es ſcheint, ſeinem Ermeſſen nach zukäme; dieſes kann aber leider an der Tatſache nichts ändern, daß Hopfenanalyſen ſich nicht mit größerer Genauigkeit ausführen laſſen.

Andere Analytiker, welche eingehende Kenntnis bezüglich der Hopfenanalyſe beſitzen, werden ohne Zweifel dasſelbe erfahren haben, und die Tatſache, daß von ſämtlichen Hopfenanalytikern ein Durchſchnitt von ſo und ſo vielen Analyſen — dagegen niemals das Reſultat jeder einzelnen Analyſe — veröffentlicht wird, deutet auch darauf hin, daß die Unterſchiede zwiſchen den einzelnen Ergebniſſen ſo groß geworden ſind, daß man ſie als zur Veröffentlichung geeignet nicht angeſehen hat. Ich möchte indeſſen die Herren Hopfenanalytiker, und Herrn Wiegmann nicht zum wenigſten, dazu auffordern, gelegentlich verſchiedene Perſonen eine Reihe von Analyſen ausführen laſſen zu wollen, ſo wie wir es getan haben, indem jeder Analytiker die von ihm zu unterſuchende Probe aus dem betreffenden, zu analyſierenden Hopfenballen entnimmt. Wenn dann die Reſultate ſämtlicher Analyſen — die am ſchönſten, wie auch die am wenigſten übereinſtimmenden — zuſammengeſtellt werden, glaube ich, daß man anerkennen wird, daß unſere Methode oder unſere Fähigkeit, dieſe anzuwenden, hinter den von anderen Analytikern befolgten nicht zurückſteht. —

Zum Schluß werde ich noch eine Frage berühren, der ſchon früher in einer Arbeit von dem Direktor unſeres Laboratoriums Erwähnung geſchehen iſt[1].

Wiegmann veröffentlicht in der „Allgemeinen Brauer- und Hopfen-Zeitung“ vom 5. Oktober 1914 die Reſultate einiger Waſſerbeſtimmungen und Bitterſtoffanalyſen von Hopfen vom Jahrgang 1913 (21 Varietäten) und Jahrgang 1914 (18 Varietäten), und zieht aus dem Zahlenmaterial folgenden Schluß: „Aus den beiden Tabellen iſt zu erſehen, daß der Waſſergehalt der Hopfen der Ernte 1914 eine Kleinigkeit niedriger iſt als der der Ernte 1913; der Bitterſtoffgehalt ſcheint jedoch bei der diesjährigen Ernte ein wenig höher zu ſein.“

Einen ſolchen Schluß zu ziehen, „um der Praxis Anhaltspunkte zu geben“, iſt ganz irreführend und ſomit unzuläſſig. Ganz abgeſehen davon, daß das Mittel der Waſſerbeſtimmungen im Hopfen aus dem Jahre 1913 11,08 pCt. beträgt (am höchſten 13,45, am wenigſten 7,17), während man im Hopfen

---

[1] Vgl. S. 152—153 in Joh. Schmidt: On the Aroma of Hops („Comptes-rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg“, Vol. 11, 1915). Wochenſchrift für Brauerei 1915, Nr. 12 und 13.

[1] Joh. Schmidt: On the Aroma of Hops („Comptes-rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg. Vol. 11, 1915, S. 149—163), von Wiegmann in der „Allg. Brauer- und Hopfenzeitung“, 1915, S. 663 ff., überſetzt und mit einer kritiſchen Fußnote verſehen.

1914 10,68 pCt. findet (am höchſten 12,09, am wenigſten 9,16), und daß der Unterſchied ſich alſo nur auf 0,4 pCt. beziffert, iſt es überhaupt nicht möglich, von dem Waſſergehalt eines Jahrganges von Hopfen zu reden. Nichts iſt weniger konſtant als ein Waſſergehalt, und er kann durch eine eine Stunde länger dauernde Trocknung oder durch eingetretenen Witterungsumſchlag oder durch Unterſchiede der Aufbewahrungsmethoden ſo ſtark beeinflußt werden, daß ein Unterſchied von 0,4 pCt. — zudem auf Grund eines ſo knapp bemeſſenen Materials ausgearbeitet — überhaupt nicht beachtenswert iſt.

Was den Bitterſtoffgehalt betrifft, ſo gibt das Mittel von Wiegmanns 21 Analyſen aus dem Jahre 1913 17,03 pCt. Bitterſtoff, das Mittel der 18 Analyſen aus dem Jahre 1914 16,07 pCt. Der Unterſchied beträgt alſo hier ein wenig unter 1 pCt. — Wenn man bedenkt, daß die analyſierten Varietäten erſtens — wiſſenſchaftlich geſehen — ein unreines Material darſtellen, und daß ſie wahrſcheinlich jede für ſich Typen mit ſowohl hohen, als niedrigen Bitterſtoffprozenten umfaſſen, und daß zweitens die analyſierten Hopfenproben aus den Jahren 1913 bzw. 1914 zum größten Teil ganz verſchiedene Varietäten vertreten, ſo wird man einſehen, daß man — auf ſolchem Material fußend — betreffs des Bitterſtoffgehaltes des Jahrganges überhaupt keine gültigen Schlußfolgerungen ziehen darf. Wie viel wertvoller wäre es geweſen, wenn man dieſelben wenigen Pflanzen bzw. Klonen jedes Jahr analyſiert hätte!

Das Beſtreben, den Praktikern Anhaltspunkte zur Beurteilung des Brauwertes des Hopfens zu liefern, iſt natürlich an und für ſich anerkennungswürdig; allein ein kritikloſe Veröffentlichung einer Reihe zufälliger Bitterſtoff- und Waſſerprozente, welche gar keine Garantie gewähren, iſt ganz nutzlos und wird vielleicht dem Zweck ſogar ſchädlich ſein, indem dadurch die Praktiker irregeführt werden können.

Carlsberg-Laboratorium, 6. Oktober 1915.

Über Ergebniſſe der Unterſuchung von Gerſten der 1915er Ernte ſowie von einigen aus denſelben gewonnenen Malzen

wird in der „Allg. Zeitſchr. für Bierbrauerei und Malzfabrikation“ (Wien) berichtet:

Die ſchwierige Gerſtenbeſchaffung bringt es auch in Öſterreich mit ſich, daß die Brauereien gezwungen ſind, ihre Anſprüche auf die Qualität der ihnen zugewieſenen Gerſten auf ein Mindeſtmaß zu beſchränken. Es wird ſeitens der Zuweiſungsſtellen faſt gar kein Unterſchied zwiſchen Brauer- und Futtergerſte gemacht. Es wird deshalb auch vielfach ſogenannte Sekundaware zu Malz verarbeitet, die früher nur Futterzwecken diente. Heute wird faſt alles das als Brauware angeſehen, was gut keimt, keinen Auswuchs zeigt, keinen muffigen, dumpfen Geruch beſitzt und nicht gerade einen ſehr hohen Prozentſatz an Ausputzgerſte enthält.

Die Vegetationsverhältniſſe der heurigen Gerſten, die in vielen Gegenden, ſo auch hauptſächlich in Mähren, ſeit der Anbauzeit bis zur Reife faſt keinen Regen bekommen hatten, hatten an und für ſich ſchon einen ungünſtigen Einfluß auf die Kornbildung. Hinzu kam noch, daß die Produzenten ſehr geringes Intereſſe an einer Gleichmäßigkeit der Ware hatten. Auf dieſe Weiſe findet man heuer eine mittelmäßige und zum großen Teil ungleichmäßige Ware war.

Der Waſſergehalt der Gerſten war im Mittel 15,9 pCt., um etwa 2 pCt. höher als im Vorjahre. Auch der Eiweißgehalt iſt höher als der der vorjährigen Ernte, und zwar ebenfalls um 2 pCt.; er ſchwankt zwiſchen 10—13,8 pCt. und iſt im Mittel 11,9 pCt. Die Spannung zwiſchen Stärke und Extrakt iſt eine ungleiche und ſchwankt zwiſchen 11,6 bis 17,1. Sehr zu beklagen iſt der geringe Extraktgehalt der heurigen Gerſten. Er iſt etwa 2 pCt. niedriger als der der vorjährigen; er beträgt im Mittel 78,2 pCt. in der Trockenſubſtanz, gegenüber 80 pCt. des Vorjahres. Die aus den heurigen Gerſten erzeugten Malze beſtätigen dieſe bedauernswerte Tatſache. Sie weiſen einen Extraktgehalt von 75,4 bis höchſtens 78,0 pCt. in der Trockenſubſtanz auf, wo Malze mit 81 pCt. Extrakt im Vorjahre nicht ſelten waren.

W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchine mit mehreren Innenbürſten.

Anders Anderſen Pindſtofte in
Frederiksberg b. Kopenhagen.

Umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchine mit mehreren Innenbürſten, die in einem um eine aufrecht ſtehende Welle befeſtigten und von ihr mitgedrehten Geſtell angebracht ſind, dadurch gekennzeichnet, daß jede Bürſtenſpindel in einem Lager angebracht iſt, das in einem Führungsrahmen am Geſtell frei verſchiebbar iſt, wobei das Vorderende des Lagers durch im Geſtell eingeſchraubte Stellſchrauben geführt und geſtützt wird, ſo daß beim Einſtellen der Stellſchrauben die Lager in ſenkrechter Richtung verſtellt werden.

(D. R. P. Nr. 286 145 vom 12. April 1914.)

Verfahren zur Herſtellung von Malzgebräu unter Verwendung einer angeſäuerten Hilfsmaiſche.

Wahl-Henius Inſtitute
of Fermentology in Chicago, V. St. A.

Verfahren zur Herſtellung von Malzgebräu unter Verwendung einer angeſäuerten Hilfsmaiſche, die durch Impfung eines Teiles der Hauptmaiſche mit Milchſäurepilzreinkulturen gewonnen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die angeſäuerte Hilfsmaiſche, deren Säuregehalt zweckmäßig 1 bis $2^{1}/_{2}$ pCt. beträgt, dem Bier nach der Hauptgärung zugeſetzt wird.

(D. R. P. Nr. 285 191 vom 12. April 1912.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 42c. S. 41 519. Vorrichtung zum Anzeigen der Füllhöhe in Behältern. Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H., Siemensſtadt b. Berlin. 27. Februar 1914.

Kl. 45e. B. 73 066. Vorrichtung zum Reinigen, Trocknen und Lüften von Getreide. Michael von Borislavsky, Minsk (Rußl.); Vertr.: Dr. Georg Lotterhos, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. 5. Juli 1913.

Kl. 64c. H. 66 076. Elektromagnetiſche Maſchine zum Steuern von Leitungshähnen, insbeſondere für Bierausſchankleitungen. Herbert Hartmann u. Julius Roſenſtein, Braunſchweig, Damm 7/8. 11. April 1914.

Patent-Verſagungen.

Kl. 6f. U. 4874. Verfahren und Vorrichtung zum Abſcheiden von fein verteiltem Öl aus Luft oder Gaſen, insbeſondere beim Abfüllen von Bier. 7. April 1913.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6b. Nr. 288 054. Gärbottichverſchluß mit Kohlenſäurewäſche und Deckelberieſelung. Carl Knuth, Falkenburg b. Martal, Bez. Bromberg. 2. Dez. 1913. K. 56 985.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64c. Nr. 636 091. Kühlvorrichtung, beſonders für Wirtſchaftsbüfetts. Heinrich Niederländer, Porz b. Cöln, Hauptſtr. 169/171. 22. Januar 1915. N. 14 982.

13. November 1915. **XXXII. Jahrgang. Nr. 46.**

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Malzwender. S. 381.
Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 384
Ueber den Einfluß der abgetöteten Hefe auf die Verdauungsfermente. S. 386.
Aus dem klaſſiſchen Bierlande Bayern. S. 386.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Malzwender.

Eine zuſammenfaſſende Darſtellung der Erfindungen auf dieſem Gebiete.

Von R. Heinzelmann.

Bei dem früher allgemein üblichen Wenden des Malzes auf der Darre durch menſchliche Arbeitskraft machte ſich häufig die Ungleichmäßigkeit des Produktes unliebſam fühlbar, die in erſter Linie dadurch veranlaßt war, daß das Wenden infolge der hohen, auf der Darre herrſchenden Temperatur nicht immer mit dem erforderlichen Aufwand an Zeit und Sorgfalt durchgeführt werden konnte. überdies gefährdete die hohe Darrtempertur auch die Geſundheit des Arbeiters.

Mehr noch als beim Malzdarren kommt die Abhängigkeit der Güte und Gleichmäßigkeit des Produktes bei der Erzeugung des Grünmalzes auf der Tenne unter Wendung des Keimgutes durch Menſchenhand zur Geltung, da hier nicht nur der gute Wille, ſondern auch das Können des die Wendearbeit ausführenden Arbeiters ausſchlaggebend iſt.

Der mechaniſche Malzwender hat nun den Zweck, alle dieſe übelſtände zu beſeitigen und den Einfluß der menſchlichen Arbeitskraft auf das zu erzeugende Malz nach Möglichkeit auszuſchalten. Seine Einführung in den Mälzereibetrieb war ſomit als ein bedeutſamer und ſegensreicher Fortſchritt zu begrüßen.

I. Darrmalzwender.

Die Erfindung der Darrwender reicht bis in die erſte Hälfte des vorigen Jahrhunderts zurück. Ein Engländer Johnſon in Blackburne beſchreibt ſchon in der britiſchen Patentſchrift 12439 vom Jahre 1849 einen mechaniſchen Wender, der auf einer feſtſtehenden gelochten Darrhorde mit Heißlufttrocknung das Malz zeitweilig umarbeitete.

Der Wender beſteht aus einer mittleren, ſenkrechten, durch zwei ineinander greifende Zahnräder in Umdrehung verſetzten Welle, an welcher eine wagerechte Welle ſitzt. Letztere träg ſchräg geſtellte Schaufeln, die bei der Umdrehung der wagerechten Welle um die ſenkrechte Mittelachſe das Wenden des Malzes bewirken.

Ihrer Konſtruktion nach war dieſe Wendevorrichtung für runde Darrhorden beſtimmt und für die bei uns beinahe allgemein üblichen Darren viereckigen Querſchnitts nicht brauchbar.

Daraus erklärt es ſich wohl auch, daß dieſer erſte Vorſchlag, das Handwenden durch Maſchinenbetrieb zu erſetzen, zur damaligen Zeit keine praktiſche Verwendung fand.

Erſt 20 Jahre ſpäter, im Jahre 1869 trat der Malzfabrikant A. von Schlemmer, damals in Hochheim bei Mainz, mit ſeinem neuen, patentierten Darrmalzwender in die Öffentlichkeit. Dieſer Wender beſtand aus Wendehaſpeln, bzw. aus Hauern und eiſernen Schaufeln mit Bürſten aus geſchlitzten Federn. Die Wendehaſpeln waren ſchraubenförmig auf den über die ganze Hordenfläche reichenden Wellen verſetzt. Die Wellen waren mit kleinen, auf feſtliegenden Zahnſtangen ſich fortbewegenden Triebrädern verſehen und trugen an ihren äußerſten Enden Zugſtücke mit Haken, in welche auf Rollen laufende Ketten eingehängt waren. Die Ketten wurden auf zwei Kettentrommeln einer Welle auf, und abgewickelt. Der Antrieb erfolgte mittels einer von einem Motor kommenden Transmiſſion durch einen offenen und einen verſchränkten Riemen mit feſter und loſer Scheibe. Durch koniſche Schneckenräder wurde die Bewegung auf Stirnräder und von dieſen durch eine Schneckenwelle und ein Schneckenrad uf die Hauptwelle mit den Kettentrommeln übertragen. Am Ende der Darre traf die Wendehaſpel auf einen Ausrückhebel, der die Umdrehung der Wenderwelle in die entgegengeſetzte Richtung veranlaßte.

Dieſer Schlemmerſche Darrwender iſt vorbildlich und grundlegend für die geſamten Erfindungen der Gruppe „Darrmalzwender" geworden.

Dieſe Erfindung iſt auch gleich nach ihrer Entſtehung ihrer vollen praktiſchen Bedeutung nach gewürdigt worden. Mehrere Maſchinenfabriken, u. a. die Chemnitzer Maſchinenbau-Geſellſchaft (vorm. A. Münich & Co.), übernahmen den Bau des neuen Wenders und ſorgten für deſſen gewerbliche Verwertung.

Vom Jahre 1874 an erfuhr dieſe erſte Schlemmerſche Konſtruktion mehrfache Verbeſſerungen von ſeiten des Erfinders ſelbſt, ſowie der mit der Ausführung der erſten Konſtruktion betrauten Maſchinenfabriken.

Eine ſolche verbeſſerte Konſtruktion ſeines Darrmalzwenders iſt Schlemmer in Hochheim a. M. ſelbſt durch D. R. P. 1523 vom 10. Juli 1877 geſchützt worden. Sie beſteht aus zwei Wendeapparaten (a und b), von denen der eine (a) zum Wenden des feuchten Malzes auf der oberen Horde und der andere (b) zum Wenden des Trockenmalzes auf der unteren Horde beſtimmt iſt (ſ. Abb. 1). An der Achſe (25) des Wenders (a) ſind im Innern Schaufel und Hauer ſchraubenförmig angeordnet, während die Achſe des anderen Wenders (b) ebenfalls ſchraubenförmig angebrachte längliche eiſerne Schaufelſchienen trägt, welche mit beſonders konſtruierten Bürſten aus geſchlitzten Kielfedern verſehen ſind. An den Seitenwandungen der Darre liegt je eine Zahnſtange, in welche die an jedem Achſenende der Wender angebrachte Zahnrädchen eingreifen. Das Vor- und Rückwärtsbewegen der Wender erfolgt in der Weiſe, daß, ſobald die Welle (2) mittels der Riemenſcheibe (1) in Umdrehung verſetzt wird, die Riemen (3), Losſcheibe (c) und Scheibe (d) gedreht werden. Letztere ſetzt dann unter Vermittlung der Rädchen (5), des Rades ($5^1/_2$) und des Wurmes (6) das Wurmrad ($6^1/_2$) in Bewegung, welches die Trommelwelle (7) mit den Kettentrommeln ($7^1/_2$) in Bewegung ſetzt. Der Teil der Kette, welcher über die Trommel läuft, geht von jeder Trommel ab, während der andere Teil auf die Trommel aufgewickelt wird. Infolgedeſſen wird der Wender, welcher von dem ſich aufwickelnden Kettenteile gezogen wird, gegen die Trommel zu bewegt, während der andere Wender in entgegengeſetzter Richtung dem anderen Ende der Darre zu ſich in Bewegung ſetzt. Iſt nun der Wender am Ende der Darre angekommen, ſo ſtößt ein auf ihm angeordnetes Zugſtück an einen Bolzen, welcher ſeine mit ihm verbundene Umſteuerſtange ſchiebt, wodurch die beiden Antriebsriemen derart gewechſelt werden, daß der Wender in umgekehrter Richtung bewegt wird. Am anderen Ende der Darre findet wieder dasſelbe Spiel ſtatt, ſo daß eine be-

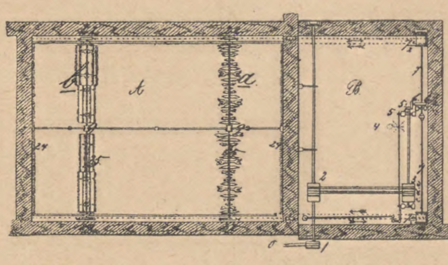


Abb. 1.

ſtändige, ſelbſttätige Umſteuerung der Wender eintritt.

Eine ganz neue, eigenartige Schaufeleinrichtung des Malzwenders iſt den Gebrüdern Ritz in Schwäbiſch-Gmünd durch D. R. P. 2950 vom 17. Auguſt 1877 geſchützt worden. Dieſe Vorrichtung (ſ. Abb. 2), welche von einer der zu beiden Seiten der Darre angeordneten Zahnſtange zur andern reicht, befindet ſich ſo nahe als möglich am Boden, nimmt das zunächſt vor ihr liegende Malz auf und läßt es rückwärts wieder abfallen; ſie iſt mit einem walzenartigen Mittelſtück (a, b) verſehen, das die um Scharniere (d) beweglichen Schaufeln (c) trägt. Die Schaufeln, welche nur nach einer Seite arbeiten, ſind mittels der Scharniere zu beiden Seiten des Mittelſtücks ſo angebracht, daß ſie in vollſtändig geöffnetem Zuſtand einen ſtumpfen Winkel mit dem Mittelſtück bilden.

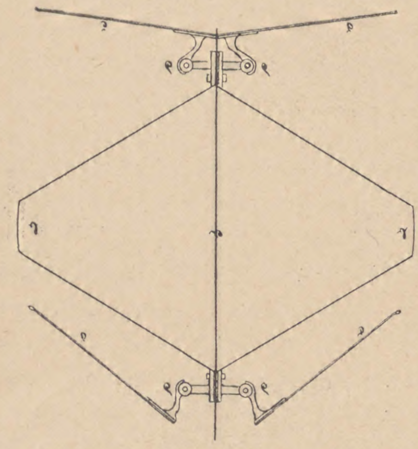


Abb. 2.

Sie reichen infolgedeſſen weit über die Peripherie der Walze (a, b) hinaus und können um ſo leichter das auf dem Boden liegende Malz aufnehmen. Die Länge der Schaufeln iſt ebenſo bemeſſen, wie die Länge der Walze, während die Breite der Schaufeln dem Boden entſprechend angeordnet iſt. Die einfachſte Form dieſer Schaufeln bildet ein rechtwinklig geſchnittenes Stück Blech, welches vorne etwas abgerundet iſt, damit Fugen und dgl. kein Hindernis bieten. Die Bewegung der Scharniere iſt durch einen Anſatz begrenzt, damit das Ausfallen des Malzes nicht gehindert wird. Die Schaufelwalze wird mitels eines Wagens, der ſich mit ſeinen Tragrollen auf der Zahnſtange befindet, unter Vermittlung von endloſen Ketten und Kettenſcheiben vor- und rückwärts bewegt. Die Kette liegt in einem Einſchnitt der Zahnſtange und läuft über zwei Kettenſcheiben, die an beiden Enden der Zahnſtange ſo angebracht ſind, daß der obere Teil der Kette über die Kettenſcheibe im Seitenmechanismus zu liegen kommt. Die eine der Kettenſcheiben ſitzt auf der Triebwelle feſt, während die andere loſe und zugleich verſtellbar iſt, ſo daß die Kette leicht mehr oder weniger geſpannt werden kann.

Bei dem Wender von P. Weinig in Hanau (D. R. P. 6825 vom 8. Dezember 1878) ſind die Schaufeln nicht feſt an der Achſe angeordnet, ſondern derart aufgehängt, daß ſie ſich in gewiſſen Grenzen um ihren Aufhängepunkt drehen (ſ. Abb. 3 u. 4). Ferner iſt der Bewegungsmechanismus ſo eingerichtet, daß die Wenderwelle bei langſam fortſchreitender Bewegng eine raſche rotierende Bewegung vollführt, was durch entſprechende Kombination der Zahnſtange und einer Überſetzung bewirkt wird.

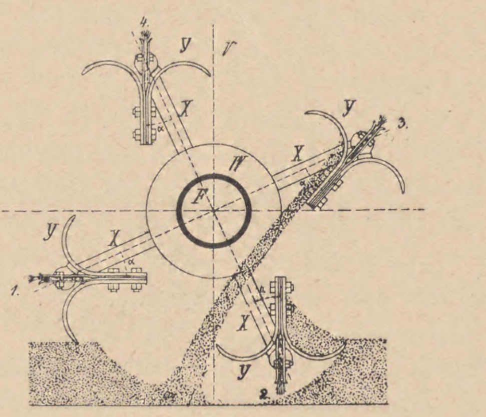


Abb. 3.

Die zu beiden Seiten der Darre liegenden Schienen haben einen [-förmigen Querſchnitt und tragen unter ihren oberen Schenkeln die Zahnſtange (B). Auf dem oberen Schenkel dieſer Schiene läuft vermittels der Laufrolle (D, D 1) der Wagen (C) mit der Wenderrolle (F). Wird die Antriebswelle (C) von irgendeiner Transmiſſionswelle oder dgl. in Umdrehung verſetzt und zwar von rechts nach links, wobei das koniſche Triebrad (M) auf der rechten Seite ſich mit der Klauenmuffe (S) in Eingriff befindet, ſo dreht ſich das Rad (M) mit. Da das letztere in das koniſche Rad (L) eingreift, welches auf der Wenderwelle (F) feſtſitzt, ſo wird ſowohl (L) als auch die Wenderwelle (F) von rechts nach links gedreht. Die auf der Wenderwelle (F) feſtſitzenden kleinen Triebräder (G und g) greifen in die Übreſetzungsräder (H und h) ein und geben dieſen ſowie den damit verbundenen Triebrädern (J) die Bewegung von links nach rechts. Letztere greifen in die an den Schienen (A) befeſtigte Zahnſtange (B) ein und ſind ihrerſeits in dem Wagen (C) gelagert, ſo daß ſich letzterer vorwärts von rechts nach links bewegt, während die Wenderwelle von rechts nach links in Umdrehung verſetzt wird.

Auf den acht Armen (X) der Wenderwelle ſind vier Paar Schaufeln (Y) in der Weiſe aufgehängt, daß ſie ſich in gewiſſen Grenzen um ihren Aufhängepunkt drehen. Die Schaufeln des unteren Wenders ſind ſo konſtruiert, daß ein Schaufelrad ungefähr 1 m breit iſt und ſich auf der Wenderwelle ſoviel Schaufelräder befinden, als zur Breite des Wenders nötig iſt. Die Schaufelräder ſind um etwa $^1/_4$ gegeneinander verſetzt. Die eine Hälfte der Wenderſchaufeln arbeiten beim Hingang, die andern beim Rückgang des Wenders. In der Mitte des Wenders befindet ſich eine Vorrichtung, welche die von den Schaufeln liegen gelaſſenen Körner wegſtreicht. Die Schaufeln des oberen Wenders ſind viel ſchmäler als die des unteren Wenders, im übrigen aber ebenſo konſtruiert wie dieſe. An den Enden der Antriesſeite ſind in der Wand der Darre auf einer Führung verſchiebbare Anſtöße (Z 1) befeſtigt, welche den Zweck haben, den Hebel (T) mit dem Gewicht (U) nach der anderen Seite umzulegen, wodurch ſich die Klauenmuffe nach dem anderen Treibrad begibt und die Umſteuerung des Wenders nach der entgegengeſetzten Richtung bewirkt.

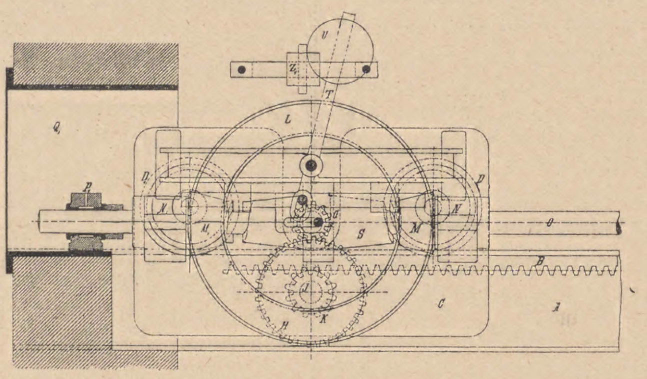


Abb. 4.

Nach einer Ausführung dieſes Wenders, welche C. Pickert in Schweinfurt durch D. R. P. 21360 vom 7. Februar 1882 geſchützt wurde, beſteht die Vorrichtung zum Wenden aus einer Haſpel, welche die um eine horizonale Achſe beweglichen, zylindriſch gebogenen Wendeſchaufeln trägt (ſ. Abb. 5). Auf der horizontalen, gebogenen Achſe ſind zwei zweiteilige Arme aufgeklemmt, welche durch vier Rundeiſenſtangen miteinander verbunden ſind, von denen die eine die Drehachſe für die beiden zylindriſch gebogenen Blechſchaufeln (S) bilden. Letztere ſind mittels der aufgenieteten Öſen (c) um die feſtſtehenden

Rundeiſenſtange leicht beweglich. Während des Hin- und Herganges nehmen die Schaufeln in bezug auf die Arme ganz verſchiedene Stellungen ein. Der Schwerpunkt der Schaufeln liegt in deren Höhlung derart, daß er in der höchſten Stellung der Schaufeln ſenkrecht unter die Drehachſe zu liegen kommt, alſo die Schaufel mit der konkaven Seite ſenkrecht nach abwärts gerichtet iſt. Bewegt ſich nun der Haſpel in der Richtung des Pfeils, ſo bleiben die Schaufeln in dieſer Stellung, bis ſie die eine der Rundeiſenſtangen zwingt, eine feſte Stellung zu den Armen einzunehmen, was in den in der Zeichnung punktierten Stellungen (S, S_1) angegeben iſt. In dieſer feſten Stellung tritt die Schaufel in der Linie (d) in das Malz ein und beſchreibt mit ihrer äußeren Kante die Kurve (e), wobei ſie das Malz in der Richtung der Bewegung des Haſpels vorwärts ſchiebt und bei ihrem Austritt aus dem Malz einen Teil davon mit in die Höhe nimmt, bis ſie in der Stellung (S_2) infolge des innerhalb der Drehachſe der Schaufeln liegenden Schwerpunktes plötzlich umkippt und ihren Inhalt in den durch die Schaufeln geſchaffenen leeren Raum entleert. Die Kurve (ff) gibt den Weg an, welchen die äußerſte Kante der nächſtfolgenden Schaufeln beſchreibt. Dreht ſich die Haſpel in der entgegengeſetzten Richtung, ſo iſt deren Wirkung dieſelbe.

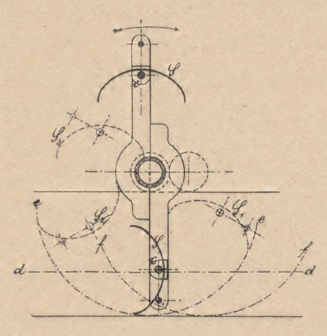


Abb. 5.

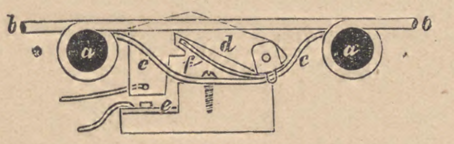


Abb. 6.

Der Wendekontrollapparat für Malzdarren von J. Ziegler in Radeberg (Sachſen) (D. R. P. 33125 vom 5. April 1885) bezweckt, das Wenden des Malzes auf der Darre beſonders zur Nachtzeit zu kontrollieren. Er beſteht aus beweglichen Platten (d), welche auf verſchiedenen Punkten der Darrfläche verteilt ſind (ſ. Abb. 6). Die Platten (d) werden durch die zwiſchen den Längsſtäben (a), um welche die Querſtäbe (b) gewunden ſind, von unten eingeklemmten Federn (c) getragen und durch eine Feder (f) in die Höhe gehoben, ſo daß ſie zwiſchen den Querſtäben (b) hervorragen. An den Federn (c) ſind mittels Holziſolatoren Metallplättchen bzw. Kontakte (e) befeſtigt, welche ebenſo wie die Platten (d) mit einer elektriſchen Leitung verbunden ſind. Beim Wenden des Malzes berühren die Wendeſchaufeln die Platte (d) und drücken ſie nach unten, wobei letztere mit den Kontakten (e) in Berührung kommt und die elektriſche Leitung ſchließt. Mit letzterer iſt eine Kontrolluhr verbunden, welche die Zeit und Dauer des Wendens anzeigt.

Der Wendeapparat von W. Lederle in Freiburg i. B. (D. R. P. 34128 vom 1. Juli 1885) iſt für kreisförmige Darren beſtimmt (Abb. 7). An radialen Trägern, welche in der Mitte die ſenkrechte Achſe umfaſſen und feſthalten, ſind vier horizontale Lager angebracht, von welchen je zwei eine radial liegende Schraubenſpindel (S) tragen. Die inneren Enden dieſer Spindeln ſind mit koniſchen Rädern verſehen, welche in ein mit dem Darrboden feſt verbundenes, koniſches Rad eingreifen, ſo daß, wenn ſich die vertikale Achſe mit den Trägern dreht, auch die Schraubenſpindeln (S) um ihre Achſe gedreht werden. Die in den Trägern laufenden, radial beweglichen Stücke (G) ſind gleichzeitig als Muttern der Spindeln (S) ausgebildet, und zwar derart, daß ſie wechſelweiſe nach außen oder nach innen gehen, je nach der Richtung, in welcher die ſenkrechte Welle durch das untere Triebwerk gedreht wird. Da beide Schraubenſpindeln (S) nach der gleichen Richtung geſchnitten ſind, geht jedes der Gleitſtücke (G) gleichzeitig mit dem anderen nach außen oder nach innen. An dieſen Gleitſtücken ſind nun an Stiften vertikal bewegliche Pflugſchare (P) angebracht. Von dieſen auf jeder Seite der Welle befeſtigten beiden Pflugſcharen iſt immer nur die eine, deren Spitze ſich in der Drehrichtung befindet, herabgelaſſen und in Tätigkeit, während die andere Pflugſchar durch den Haken (H) in der Höhe feſtgehalten wird.

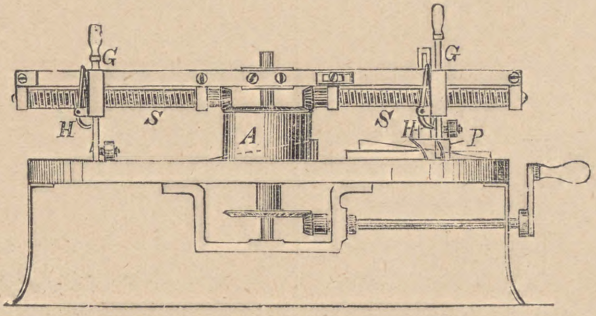


Abb. 7.

Das abwechſelnde ſelbſttätige Heben und Senken dieſer beiden Pflugſchare wird nun in folgender Weiſe bewirkt: Iſt die eine Pflugſchar am äußeren Rand der Darre angekommen, ſo wird ſie dadurch gehoben, daß eine an ihr angebrachte Rolle an dem aufſteigenden Teil (A) des inneren Randes ſich emporhebt, bis der Haken (H) unter eine an den Stiften angebrachte Naſe greift und ſie dadurch feſthält. Zu gleicher Zeit iſt auch die andere Pflugſchar an das innere Ende der Träger gelangt, wobei der obere Teil des Hakens (H) an einem entſprechend angeordneten Winkel anſtößt, ſo daß der Haken die Naſe frei läßt und die Pflugſchar herabfällt. Es wird nun das untere Triebwerk in umgekehrter Richtung in Bewegung geſetzt, wobei ſich beide Pflugſchare nach außen bewegen und das abwechſelnde Heben und Herablaſſen derſelben in umgekehrter Reihenfolge vonſtatten geht. Sind die Schare am äußeren Rande angelangt, ſo ſteigt die eine derſelben durch Auflaufen ſeiner Rollen an der äußeren Auflauffläche empor, bis ſie in der bereits erwähnten Weiſe wieder feſtgehalten wird, während die andere Pflugſchar durch Andrücken des Hakenhebels in einem am inneren Ende angeordneten Winkel ausgelöſt wird und herabfällt. Durch den Abſtreicher wird das Darrgut während des Wendens glatt geſtrichen.

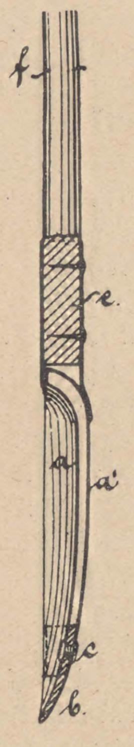


Abb. 8.

Eine Blechſchaufel, welche ſowohl in naſſen, als auch in trockenen Räumen bzw. auf Tennen und Darren benutzt werden kann, ohne der Gefahr des Zerſpringens ausgeſetzt zu ſein, und welche nicht nur leichter, ſondern auch ſtabiler als eine Holzſchaufel iſt, beſchreibt Th. Zſchack in Dresden-Altſtadt in der Patentſchrift 35007 vom 25. Juli 1885 (ſ. Abb. 8). Die Schaufel beſteht aus einem Holzkörper, der von Blechwänden (a, a^1) aus Zinkblech od. dgl., gebildet iſt, die an ihrem Rande mit Ausnahme der unteren Seite durch Verlöten miteinander verbunden ſind. In dieſen unteren offenen Seiten iſt ein Holzeinſatz (b) genau eingepaßt und durch Verſchraubung (c) oder Vernietung mit den Blechwänden (a, a^1) verbunden. An der oberen Seite der Blechwände (a, a^1) iſt die Hülſe (e) zur Aufnahme des Stieles (f) befeſtigt.

(Fortſetzung folgt.)

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

(Fortſetzung.)

Ernährungsphyſiologiſche Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der Königlichen Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin.

Bericht von W. Völtz.

1. Unterſuchungen über die Verwertung der Trockenhefe und der Malzkeime im tieriſchen Organismus.

Die Verwertung der Hefe wurde von Völtz, Baudrexel und Dietrich neuerdings im Vergleich zu anderen Kraftfutterſtoffen in Verſuchen an Milchkühen unterſucht. Das Futter wurde ſtets quantitativ verzehrt. Um zu ganz einwandfreien Reſultaten zu gelangen, wurden die Verſuche bei gleicher Fütterung in zwei aufeinander folgenden Jahren bzw. Laktationsperioden an denſelben Tieren angeſtellt. Um über die Verdaulichkeit und Ausnutzung der Nährſtoffe in den verwendeten Futtermitteln genau unterrichtet zu ſein, gelangten entſprechend angelegte Ausnutzungsverſuche mit gleicher Fütterung an einem Bullen zur Durchführung. Auf Einzelheiten hinſichtlich der Verſuchsanſtellung und der Unterſuchungsergebniſſe kann an dieſer Stelle nicht eingegangen werden.

Die wichtigſten Ergebniſſe waren folgende:

In ſämtlichen Hauptperioden war die Wirkung der Kraftfutterzulagen (Palmkernkuchen, Hefe, Kartoffelſchlempe) auf die Milchſekretion in den gewählten Futterkompoſitionen eine ungenügende. Die Rationen enthielten große Quantitäten amidreicher Malzkeime. Die Tatſache, daß die proteinreichen Kraftfutterzulagen die Milcherträge nur ſehr wenig ſteigerten, ſpricht mit ſehr großer Wahrſcheinlichkeit dafür, daß die Amidſubſtanzen der Malzkeime[1] für die Bildung der Proteine der Milch in Anſpruch genommen worden ſind. Wenn man dieſe Annahme nicht machen will, ſo würde man überdies zu dem nicht ſehr wahrſcheinlichen Schluß kommen, daß das über den Erhaltungsbedarf gereichte Eiweiß in den Grundfutterperioden der zweiten Verſuchsreihe zu 90 pCt. in der Milch wieder erſchienen wäre.

Die Malzkeime erwieſen ſich alſo als ein im Hinblick auf die produzierte Milchmenge ausgezeichnetes Futtermittel; den Fettgehalt der Milch vermögen ſie nicht zu ſteigern. Die Verfütterung der Malzkeime als Milchfuttermittel iſt ſomit beſonders dann zu empfehlen, wenn die Milch nach der Literzahl und nicht nach dem Fettgehalt bewertet wird (Milchverkauf für den direkten Konſum). —

Das Wieſenheu allein verabreicht, erhöhte im Vergleich zu dem anderen Grundfutter (Miſchfutter) den Fettgehalt der Milch erheblich.

Die Palmkernkuchen äußerten in Übereinſtimmung mit früheren Befunden anderer Autoren, G. Kühn, v. Knieriem, v. Lochow u. a., eine ſtarke ſpezifiſche Wirkung durch die Erhöhung des prozentiſchen Fettgehaltes der Milch.

Die Hefe vermehrte ſowohl als Zulage zu dem Grundfuttergemiſch, als auch zu Wieſenheu das Milchfett, allerdings nicht in dem Maße wie die Palmkernkuchen.

Die Schlempe hatte eine geringe negative ſpezifiſche Wirkung auf den Fettgehalt der Milch.

Ein beſtimmter Nähreffekt kann auch in bezug au die Milchbildung weder einzelnen Futtermitteln, noch Gemiſchen zukommen. Bei den vorliegenden Verſuchen, die, wie erwähnt, in zwei Laktationsperioden an den gleichen Kühen angeſtellt wurden, hatten Abweichungen in der Kombination der Futterrationen und im phyſiologiſchen Zuſtand der Tiere Unterſchiede in der Verwertung der Futtermittel für die Milchſekretion von über 100 pCt. zur Folge. Hiernach kann die relative Milchleiſtung der Kühe durch die Feſtſtellung des Futterverzehrs und der Milcherträge während einer Laktationsperiode und wahrſcheinlich auch in zwei Laktationsperiode mit Sicherheit nicht beſtimmt werden.

In neueſter Zeit iſt dem Inſtitut für Gärungsgewerbe nach Vorarbeiten von M. Delbrück, F. Hayduck, W. Henneberg, P. Lindner und C. Nagel die Maſſenerzeugung von Hefe in Löſungen von Zucker und anorganiſchen Salzen gelungen. Die Herſtellung großer Eiweißmengen auf dieſem Wege erſcheint geſichert. Die Verwertung dieſer ſog. „Mineralhefe" im tieriſchen Organismus iſt von Völtz unterſucht worden. Derſelbe fand, daß dieſe Mineralhefe ebenſo hoch ausgenutzt wurde wie die Bierhefe, und er hat über ſeine Verſuchsergebniſſe in der Berliner phyſiologiſchen Geſellſchaft berichtet.

2. Die Nährſtoffverluſte bei der Bierbrauerei.

In einer beſonderen Arbeit ſuchte der Berichterſtatter feſtzuſtellen, in welchem Umfange die Rohſtoffe für die Bierbrauerei durch das Brauen Einbuße an ihrem Nährſtoffgehalt erfahren:

Die Unterſuchung erſtreckte ſich auf die Feſtſtellung der Verluſte an Rohnährſtoffen, an verdaulichen Nährſtoffen und an ausnutzbaren Nährſtoffen. Die wichtigſten Daten über den Gehalt der Erzeugniſſe der Bierbrauerei an ausnutzbaren Nährſtoffen im Vergleich zu ihren Rohſtoffen ſowie die prozentiſchen Verluſte ſind in der folgenden Tabelle 1 zuſamengeſtellt.

---

[1] über 90 pCt. ſämtlicher Amidſtoffe der Rationen.

Tabelle I.

100 kg Gerſte liefern beim Brauen an ausnutzbaren Nährſtoffen:

	Mit dem normalen Waſſergehalt kg	Lufttrocken kg	Trockenſubſtanz kg	Nutzbare Kalorien	Ausnutzbare Nährſtoffe in % der 286 100 nutzbaren Kalorien der angewendeten Gerſte
In den Malzkeimen] . .	—	4,5	3,96	10 080	**3,5**
In den Biertrebern . .	100,5	26,6	24,2	63 630	**22,3**
Im Bier	4,18	—	35,5 1)	167 500	**58,5**
In Hefe und Geläger .	5,20	1,16	1,04	3 680	**1,3**
Im Trub	4,15	0,83	0,75	2 070	**0,7**
Summa . .	—	—	65,45	246 960	**86,3**

1) 14,60 kg Alkohol und 20,95 kg Extrakt (Trockenrückſtand).

Hiernach gehen rund 60 pCt. der ausnutzbaren Nährſtoffe der Gerſte in Bier über und rund 25 pCt. in die Nebenprodukte der Bierbrauerei, ſo daß die Nährſtoffverluſte nur 15 pCt. betragen.

Weiterhin kommt ſehr weſentlich in Betracht, daß durch das Brauen eine Veredelung der Rohnährſtoffe erfolgt, da wir in dem Bier eins der beliebteſten Genußmittel beſitzen.

Außer für die Bierbrauerei wurde von W. Völtz auch der Umfang der Nährſtoffverluſte bei der Kartoffelbrennerei und der Kornbrennerei berechnet.

Eine dritte Arbeit, an der außer dem Berichterſtatter die Aſſiſtenten Muhr, Dr. Baumann und Dr. Drauzberg beteiligt waren, beſchäftigte ſich mit der Ausnutzung des ausgebrauten Hopfens, des Trubes (Kühlgelägers) und der Hefe.

Die Ausnutzungsverſuche gelangten an Schafen, mit dem Trub außerdem am Schwein, zur Ausführung. Im Mitel wurde folgende Verdaulichkeit an Schafen gefunden (ſiehe Tabelle 2).

Tabelle II.

	Ausgebrauter Hopfen (Hopfentreber)			Trub (Kühlgeläger) In 100 pCt. Trockenſubſtanz		
	Rohnährſtoffe	Verdauliche Nährſtoffe		Rohnährſtoffe	Verdauliche Nährſtoffe	
	pCt.	pCt.	kg	pCt.	pCt.	kg
Aſche	5,68	—	—	4,70	—	—
Organiſche Subſtanz . . .	94,32	45,7	43,2	95,30	58,2	55
Rohprotein	24,47	38,6	9,4	47,67	62,2	29,7
Rohfett	3,89	2,4	0,1	4,29	19,4	0,8
Rohfaſer	26,12	41,1	10,8	7,47	—37,1	— 2,8
N=freie Extraktſtoffe . . .	39,84	57,5	22,9	35,87	75,0	26,9
Stärkewert	—	—	27,6	—	—	43,5

Auffallend niedrig iſt in Übereinſtimmung mit früheren Verſuchen von Kellner die Verdaulichkeit der ſtickſtoffhaltigen Nährſtoffe der Hopfentreber mit rund 39 pCt. Für die Nährſtoffe des Trubes wurden am Schwein folgende Verdauungswerte beſtimmt:

Organiſche Subſtanz	63,5 pCt.
Rohprotein	58,2 „
Rohfett	25,0 „
Rohfaſer	53,0 „
Stickſtofffreie Extraktſtoffe . . .	76,6 „

Außerdem wurde folgendes über den Futterwert der verſchiedenen Nebenprodukte der Bierbrauerei feſtgeſtellt:

1. Der Futterwert des ausgebrauten Hopfens:

100 kg getrockneter ausgebrauter Hopfen (Hopfentreber) mit 90 pCt. Trockenſubſtanz enthielten nach unſeren Verſuchen an Wiederkäuern:

8,5 kg verdauliches Rohprotein,
30,4 „ verdauliche ſtickſtofffreie Stoffe
und 24,8 „ Stärkewert.

Der ausgebraute Hopfen iſt hinſichtlich ſeines Futterwertes dem Wieſenheu mittlerer Güte ungefähr gleichzuſetzen; er übertrifft dasſelbe jedoch in bezug auf den Gehalt an verdaulichem Rohprotein.

Der phyſiologiſche Nutzwert der Hopfentreber beträgt 30 pCt. ihres Energiegehaltes.

2. Der Futterwert des Trubes (Kühlgelägers).

Nach Verſuchen an Schafen enthalten 100 kg Trub mit 90 pCt. Trockenſubſtanz:

26,7 kg verdauliches Rohprotein,
22,4 „ verdauliche ſtickſtofffreie Stoffe
und 38,7 „ Stärkewert.

Der phyſiologiſche Nutzwert des Trubes beträgt 40 pCt. ſeines Energiegehaltes.

Vom Schwein wurde das Rohprotein des Trubes etwas ſchlechter, die ſtickſtofffreien Stoffe dagegen erheblich höher verdaut als von Wiederkäuern. Nach den Verſuchen am Schwein enthalten 100 kg Trub mit 90 pCt. Trockenſubſtanz:

25,0 kg verdauliches Rohprotein
und 29,5 „ verdauliche ſtickſtofffreie Stoffe.

Vielfach iſt der Abteilungsvorſteher in Anſpruch genommen worden durch die Aufſtellung von Futterrationen für Brauereipferde. Er hat eine große Zahl Futterrationen für Pferde unter Berückſichtigung der in den verſchiedenen Brauereien obwaltenden ſpeziellen Verhältniſſe aufgeſtellt. Im allgemeinen haben ſich die Brauereipferde, wie die Pferde anderer Induſtrien und auch die der Landwirtſchaft, gut an die Erſatzſtoffe für den früher vielfach als unentbehrlich bezeichneten Hafer gewöhnt und ſind dabei recht leiſtungsfähig geblieben.

Da die Erſatzfutterſtoffe zum größten Teil aus Hackfrüchten und ihren Produkten beſtehen und daher ſehr arm an Kalk und Phosphorſäure ſind, ſollte dieſer Tatſache durch Verabreichung genügender Mengen von phosphorſaurem Kalk entſprechend Rechnung getragen werden.

Der Berichterſtatter hat in einem Aufſatz in der „Tageszeitung für Brauerei" und der „Zeitſchrift für Spiritusinduſtrie" beſonders hierauf aufmerkſam gemacht.

Weitere Arbeiten der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung, an denen ſich außer den genannten der Aſſiſtent H. Jantzon beteiligte, beſchäftigte ſich mit der Frage der Konſervierung der Kartoffel durch Einſäuerung und ihrer Verdaulichkeit durch die verſchiedenen landwirtſchaftlichen Nutztiergattungen. Insbeſondere wurde auch der Einfluß der verſchiedenen Kartoffelpräparate auf die Größe der Milcherträge und auf die chemiſche Zuſammenſetzung der Milch unterſucht.

Auf der 76. Hauptverſammlung der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft am 17. September 1915 war der Abteilungsvorſteher Berichterſtatter über das Thema:

> „Welche Erfahrungen ſind bisher in der Viehfütterung im Wirtſchaftsjahr 1914/15 unter Berückſichtigung aller zur Verfügung geweſenen Futtermittel aus den natürlichen Hilfsquellen der Landwirtſchaft und der Induſtrie gemacht worden?"

Veröffentlichungen.

1. W. Völtz, A. Baudrexel und W. Dietrich: „Die Verwertung der Trockenhefe, der Kartofelſchlempe, der Malzkeime und der Palmkernkuchen unter verſchiedenen Bedingungen als Kraftfuttermittel für die Milchleiſtung. Spezifiſche Wirkungen der genannten Futterſtoffe auf den Fettgehalt der Milch." Landwirtſchaftl. Jahrbücher 1915, Bd. 47, S. 573—638.
2. W. Völtz: „Über den erforderlichen Mineralſtoffgehalt der Futterrationen für Arbeitspferde." Zeitſchrift für Spiritusinduſtrie 1915, Nr. 20.
3. W. Völtz: Die Ausnutzung der in Löſungen von Zucker und anorganiſchen Nährſalzen gezüchteten Hefe durch den tieriſchen Organismus." Vortrag in der Berliner Phyſiol. Geſellſchaft; Berliner klin. Wochenſchrift 1915, Nr. 33 und Zeitſchrift für Spiritusinduſtrie 1915, Nr. 26.
4. W. Völtz: „Nährſtoffbilanzen für Rohſtoffe und ihre Erzeugniſſe bei der alkoholiſchen Gärung." Biochemiſche Zeitſchrift 1915, Bd. 69, Heft 5 und 6, S. 334—352.
5. W. Völtz: „Über die Nährſtoffverluſte bei der Kornbrennerei." Zeitſchrift für Spiritusinduſtrie 1915, Nr. 27.
6. W. Völtz, R. Muhr, A. Baumann und W. Drauzburg: „Über den Futterwert des ausgebrauten Hopfens, des

Trubes (Kühlgelägers) und der Hefe.“ Landwirtſchaftliche Jahrbücher 1915, Bd. 47, S. 639—671.

(Fortſetzung folgt.)

Über den Einfluß der abgetöteten Hefe auf die Verdauungsfermente

macht Max Winkel in der „Münchener Mediziniſchen Wochenſchrift“, 62. Jahrgang, Nr. 30, 27. Juli 1915, S. 1007 Mitteilungen.

Der Verfaſſer verſteht unter dem Begriff „abgetötete Hefe“ eine Hefe, deren Protoplasma und Fermente zerſtört ſind, unter dem Begriff „Dauerhefe“ oder „Trockenhefe mit Gärkraft“ eine ſolche, die noch fermenthaltig und gärkräftig, aller übrigen Lebensfunktionen aber beraubt iſt.

Die Bewertung der Hefepräparate des Handels ſei bisher ſtets nach dem Grade ihrer Gärkraft erfolgt, mit deren Erhaltung man auch die aller übrigen Eigenſchaften gewährleiſtet glaubte. Verſchiedentlich ſei indeſſen ſchon darauf hingewieſen worden, daß eben infolge der Aufrechterhaltung der Gär- und Fermentwirkungen eine Beeinfluſſung der Fermente ſowohl untereinander, als auch auf die Zellinhaltsbeſtandteile ſtattfinden müſſe. Die urſprünglichen Hefebeſtandteile ſeien daher nur durch Ausſchalten der Fermentreaktionen, alſo durch Abtöten der Fermente zu erhalten.

Vor ſolcher abgetöteten Hefe könne die gärkräftige Hefe in therapeutiſcher Hinſicht keinen Vorteil haben, da die gärungserregenden Enzyme durch die Verdauungsenzyme geſchädigt würden und ihre Wirkung daher a priori belanglos ſein müſſe.

Dieſe theoretiſchen Erwägungen hätten ihre Beſtätigung durch vom Verfaſſer nachgeprüfte praktiſche Verſuche von Buchner und Rapp (Lafar. techn. Mykol. 4, S. 360) gefunden.

Bei der Ausdehnung der einſchlägigen Verſuche auf die Yoghurtfermentation ſtieß der Verfaſſer auf die intereſſante Tatſache, daß abgetötete Hefe die Yoghurtfermentation noch erhöhte. Dieſe Wirkung abgetöteter Hefe zeigte ſich auch bei der diaſtatiſchen und Pankreasfermentation, wobei Winkel folgende Werte erhielt:

(Siehe Nebenſpalte, oben.)

Verſuch I und IV dienen zur Veranſchaulichung der Wirkung von Hefe allein auf Stärke bzw. Eiweiß. Verſuch II und III bzw. V und VI laſſen die günſtige Beeinfluſſung der Diaſtaſe- bzw. Pankreasverdauung durch abgetötete Hefe deutlich erkennen, und aus dem Vergleich der Verſuchsreſultate I bis VI mit VII und VIII erhellt die bereits erörterte Tatſache, daß die mediziniſche Trockenhefe, alſo eine Hefe mit Gärkraft, auf die Verdauungsfermentation einen weſentlichen Einfluß nicht ausübt.

Bezeichnung	Eiweiß	Zucker
I. Stärke, Hefe 0,5 . .	—	0
II. „ Diaſtaſe 0,05	—	0,01632 Dextroſe
III. „ „ Hefe 0,5 .	—	0,1588 „
IV. Eiweiß, Hefe 0,5 . .	0,0814	—
V. „ Pankreatin 0,1	0,1065	—
VI. „ „ Hefe 0,5 .	0,2270	—
VII. Kontrolle mit mediz. Trockenhefe des Handels und Stärke . .	—	0,0788
VIII. Kontrolle mit mediz. Trockenhefe des Handels und Eiweiß . .	0,0859	—

Zwecks Beantwortung der Frage, welche Beſtandteile der Hefe nun die fermentanregende Wirkung ausüben, unterſuchte der Verfaſſer den Einfluß einerſeits eines aus der abgetöteten Hefe hergeſtellten Extraktes, und andererſeits der aus der Hefe gewonnenen Aſche auf die Diaſtaſe- und Pankreasfermentation. Eine merkliche Beeinfluſſung wurde nicht gefunden. Daher ſchreibt Winkel die ganze verdauungsbegünſtigende Wirkung der Hefe der Zelle als ſolcher zu und kommt in Übereinſtimmung mit Borſikow (Pharm. Ztg. 1913, S. 117) zu dem Schluß, daß der therapeutiſche Wert der Hefe nicht durch deren Gärkraft, ſondern durch die Hefezelle an ſich oder aber durch die Nukleinſubſtanz der abgetöteten Dauerhefe bedingt werde.

Dieſe Befunde ſtehen in vollem Einklange mit den Ergebniſſen der Hefefütterungsverſuche, welche an der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung unſeres Inſtituts am Menſchen und an den verſchiedenen landwirtſchaftlichen Nutztiergattungen angeſtellt worden ſind.

Bei dieſen Verſuchen kam ſtets nur abgetötete Hefe in getrocknetem Zuſtande zur Verwendung.

Unter anderem hat Völtz nachgewieſen, daß die Hefe nicht nur ſämtliche notwendigen ſtickſtoffhaltigen Nährbeſtandteile enthält, ſondern auch alle lebenswichtigen Genuß- und anderen Stoffe (Vitamine?), deren der Organismus bedarf, um dauernd geſund erhalten zu werden und alle phyſiologiſchen Funktionen, z. B. die Milchſekretion, Fortpflanzung uſw., zu erfüllen.

Fernerhin ſind durch die ernährungsphyſiologiſche Abteilung unſeres Inſtituts ſpezifiſche Wirkungen der Trockenhefe nachgewieſen worden. Dieſelbe erhöht z. B. den Fettgehalt der Milch und vermag bei beſtimmten Futterkompoſitionen die Verdaulichkeit der Nährſtoffe, insbeſondere des Strohes, weſentlich zu ſteigern. Auch in der Fütterungspraxis hat man ſehr günſtige Erfahrungen mit der Hefe gemacht, die eine ſtetige Steigerung der Nachfrage nach dieſem wertvollen Eiweißfuttermittel ſchon zu Friedenszeiten bedingt haben. Gasda.

Aus dem klaſſiſchen Bierlande Bayern.

Vor uns liegt der zehnte Jahrgang 1805 des „Churpfalzbaieriſchen Intelligenzblattes“, herausgegeben von Johann Baptiſt Strobel, dem Brauer, Fabrikanten und Kaufmanne gewidmet (München), eine wahre Fundgrube intereſſanter kulturhiſtoriſcher Denkwürdigkeiten aller Art. Die gute alte Zeit in ihrer Behaglichkeit und ihrem eng umſchriebenen Geſichtskreis, aber auch in ihrer ſoliden Art und feſt gegründeten Tüchtigkeit und Aufrichtigkeit weht uns aus dieſen Blättern entgegen. Faſt in jeder Nummer des „Intelligenzblattes“ tritt es einem greifbar entgegen, wie in dem klaſſiſchen Bierlande Bayern die Brauerei in der Tat von jeher „des Landes Haupt- und National-Gewerbe“ war. Es war die Zeit Benno Scharls, in der die erſten Keime technich-wiſſſenſchaftlicher Begründung der Brauerei Wurzel faßten und die Vorſtellung davon erwuchs, welche bedeutenden techniſchen Entwicklungsmöglichkeiten dem ehrſamen Brauhandwerk noch beſchieden ſein würden.

Es gewährt einen hohen Reiz, die das Brauweſen beteffenden Artikel, Notizen und amtlichen Bekanntmachungen zu ſtudieren und der Vergeſſenheit zu entreißen. In unſerer Zeit, in der das hiſtoriſche Intereſſe an dem Werdegange unſerer Induſtrie in ſo erfreulicher Weiſe lebendig geworden iſt, dürften dieſe für ſich ſelbſt ſprechenden Erinnerungen unſeren Leſern beſonders willkommen ſein. Die nachſtehende Ausleſe ſpricht im übrigen für ſich ſelbſt.

* * *

Churpfalzbaieriſches Intelligenzblatt.

LI. Stück.

München, Sonnabend, den 21ten December 1805. Seite 815:

In der Strobelſchen Buchhandlung in München iſt nun das IIte Heft der Gemeinnützigen Beyträge zur Oekonomie des Bräuweſens von J. B. Hermann mit 1 Kupf. erſchienen. Da ſchon das erſte Heft dieſer reichhaltigen Schrift vom Publikum mit ungeteiltem Beyfall aufgenommen wurde, welches am beſten ihre Wichtigkeit beweiſt; ſo kann ich nicht umhin, alle Bräuer, Landwirthe und Kameraliſten auch auf dieſes zweyte Heft aufmerkſam zu machen, worin ſie einen reichhaltigen Schatz von Vorſchlägen, Verſuchen und Belehrungen über das Bräuweſen finden werden, die nicht bloß hingeſchrieben, ſondern alle durch Erfahrung praktiſch bewieſen ſind. Doch dieſe Schrift bedarf keiner weiteren Anpreiſung, und ich begnüge mich bloß mit einer kurzen Anzeige des Inhalts dieſes IIn Heftes: Es enthält zuerſt in ſieben Abſchnitten eine dem Brauerſtande gewiß intereſſante Abhandlung über das Waſſer in Hinſicht des Bierbrauens, dann folgt ein Anhang, worin der Verfaſſer einen ſehr zweckmäßigen Entwurf zu einer öffentlichen

Brauanſtalt in jeder Provinz mittheilt. Dieſer Gegenſtand verdient beſonders von jeder Landesregierung wohl erwogen zu werden. Das noch dabey befindliche ſehr deutliche Kupfer ſtellt mehrere Arten von vortheilhaften Brunnen- und Schöpfwerken vor. Uebrigens können wir dem erwartungsvollen Publikum die Verſicherung geben, daß der thätige Herr Verfaſſer bald mehrere Hefte über dieß an ſich ſo wichtige und bisher noch ſo wenig bearbeitete Fach liefern wird. Der Preis dieſes IltenHeftes iſt 54 kr.

*

Churpfalzbaieriſches Intelligenzblatt.

XXXIX. Stück.

München, Sonnabend, den 28ten September 1805.
Seite 614:

Ueber die Fortſchritte der männlichen Feyertagsſchule. Verfaßt und abgeleſen bey der ſechſten auf dem Rathauſe vorgenommenen Preiſevertheilung, am 1ten Septbr. 1805 von Mathias Weichſelbaumer, churfürſtl. Schulinſpektor und dirigirender Lehrer des neuerrichteten Schullehrer-Seminariums und der Feyertagsſchule in München.

.... Von den Früchten und der Arbeitſamkeit der Schüler zeugen heuer beſonders die Modelle, welche im Jahre 1805 von den Feyertagsſchülern in München verfertigt wurden, von welchen wir ein Verzeichnis anhängen.

— — — — — — — — — — — —

13. Ein Aufzug für Bräuer, mittelſt deſſen das Bier mit leichter Mühe und ohne Gefahr in die Keller hinunter und herauf gebracht werden kann. Von Joh. Schmidhofer, Zimmergeſellen.

*

Churpfalzbaieriſches Intelligenzblatt.

XLIV. Stück.

München, Sonnabend, den 2ten November 1805.
Seite 695:

Gerſten-Saat der Engländer.

Am häufigſten wird die zweyzeilige Gerſte gebaut, aber doch die vierzeilige von Bierbrauern zum Malzen vorgezogen. Die Zweyzeilige iſt vorgezogen, weil ſie weniger Spreu und Abfall giebt, und beſſer zu Mehl und Grütze dient.

Zur Gerſte wird dreymal gepflügt, zum erſtenmale im Herbſte; und dann zweymal im Frühling. Man ſäet Gerſte nach Rüben oder nach Weizen, weil nach ſorgfältigem Bedüngen und Bearbeiten des Landes zum Weizen und zu Rüben dasſelbe noch in einem kraftvollen Zuſtande iſt. Im Frühjahre wird die Gerſte gewalzt, um die Erde feſter an die Wurzeln der Pflanzen zu drücken, und um zu verhindern, daß der Boden in einem trockenen Frühjahre nicht die benötigte Feuchtigkeit verliere. Auf dieſe Art umſtockt ſie um ſo beſſer.

*

Churpfalzbaieriſches Intelligenzblatt.

XXI. Stück.

München, Sonnabend, den 25ten May 1805.
Seite 335:

Erinnerung.

Der churfürſtl. Bräumeiſter zu Schleisheim in Baiern, Gabriel Sedlmayr, wird nach langer Erwartung hier öffentlich an das vor mehr als zwey Jahren ſchon einigen ſeiner Freunde gemachte Verſprechen erinnert, die ſo wichtigen Entdeckungen zur Verbeſſerung der Bierbranntweinbrennerey durch den Druck gemeinnützig werden zu laſſen.

Längſt ſchon leuchtete ihm, ſo wie manch anderem Forſcher, die ganz zweckwidrige Behandlungsart dieſes Gegenſtandes in den meiſten, ja faſt allen Bräuereyen ein. Endlich iſt es ſeinem verdienſtvollen Bemühen gelungen, dieſe Sache dahin gebracht zu haben, daß er wirklich beynahe noch ſo viel Branntwein von eben ſo guter Eigenſchaft bey jedem Gebräu verſchaffte, als bisher faſt allgemein geſchah. überdieß wird auch jederzeit die Hälfte Holz gegen ſonſt dabey erſparet. Ich habe mich von der Wirklichkeit dieſer Sache bey ihm ſelbſt in der churfürſtl. Brauerey zu Schleisheim überzeugt, ſo wie es auch fü jedermann Thatſache ſeiyn kann.

Denkt man ſich dieſe Verbeſſerung allgemein nachgeahmt, und berechnet man nur oberflächlich den jährlichen Gewinn hiervon in einer ganzen Provinz, ſo ergeben ſich daraus gewiß bedeutende Summen.

Es vereinigen deshalb gewiß noch viele mit mir zum gemeinen Beſten den warmen Wunſch, das Verſprechen des Herrn Sedlmayr's ja recht bald erfüllet zu ſehen! —

E . ., den 12ten May 1805. H.

*

Churpfalzbaieriſches Intelligenzblatt.

XXIII. Stück.

Seite 362:

Benutzung des Kartoffelkrautes.

Man laſſe die zum Abſchneiden beſtimmten Arbeiter jeden ein Bund Strohbänder nehmen, und das abgeſchnittene Kraut gleich auf ein Strohband legen, aber nicht wie Getreide in der Aernte, ſondern auf jede der beyden Enden des Bandes nicht mehr als ſechs bis ſieben Stängel. Alsdann wird das Kraut in dieſe beyden Enden mit leichter Mühe und nur locker gebunden, ſo hat man an jedem Strohbande zwey kleine Bündel Kartoffelkraut, die man ſehr bequem aufhängen kann. Jeder vor Regen geſicherte Ort in den Wirtſchaftsgebäuden, Schoppen, Ställen, Futterböden, Scheunen uſw. kann nun zum Trocknen gebraucht werden; beſonders aber, wenn es zu Schaffutter beſtimmt wird, läßt man es gleich auf den Schafſtall führen. Hier trifft man überall, mit wenigen Ausnahmen, die oberſten ſogenanten Hahne-Balken ledig an; auf dieſe werden einige Stangen gelegt, ein Arbeiter ſteigt hinauf, und hängt die Bündel quer über die Stangen, die ein zweyter Arbeiter ihm mit einer Gabel zureicht. So iſt das Kartoffelkraut mit einemmale an Ort und Stelle, wird hier gut und unverdorben trocken, als man es auf keine andere Art erreichen kann. Die Arbeit an und für ſich ſelbſt iſt viel weniger, als man auf das Trocknen andrer Futterkräuter verwenden muß, ſo geringfügig, eigentlich nur die Arbeit des Einärndtens, daß ſie gegen den Nutzen der Fütterung in keine Betrachtung kommt. So wie auf dem Schafſtalle, alſo auch in den andern Wirtſchaftsgebäuden ſind dieſe oberſten Balken immer unbenutzt und ledig, ſo daß überall hinlänglicher Raum zum Trocknen aufgefunden werden kann.

Von dieſem getrockneten Kraute freſſen die Schafe nur die Blätter, die man ihnen aber als eben ſo vieles Heu anrechnen kann; die übrig bleibenden Stengel geben ein gutes Feuermateriale. Für das Rindvieh giebt es eine ſehr gute Fütterung mit Hexel aufgebrüht, wo man die allzu ſtarken Stengel ebenfalls abſondert.

Wenn keine anhaltende Witterung iſt, kann man dieſes Kraut gleich abſchneiden, binden, einfahren und aufhängen laſſen, ohne daß es verdürbe, nur naß darf es nicht geſchehen. Bey guter Witterung aber kann man es einige Tage ungebunden auf den Strohbändern liegen und abwelken laſſen, ſo kann man eine viel größere Quantität auf einen Wagen laden.

*

Churpfalzbaieriſches Intelligenzblatt.

LII. Stück.

München, Sonnabend, den 28ten December 1805.
Seite 821 f.:

Das heurige Mißjahr für den Hopfenbau, und der daraus erfolgte außerordentlich hohe Preis desſelben, bewogen einige Freunde der Bräuökonomie, ihre durch viele Verſuche und Erfahrung beſtätigten Vortheile zur Erſparung des Hopfens allen Bräuern und Bräu-Oekonomen früher mitzutheilen, als es vielleicht außerdem würde geſchehen ſeyn. Nicht ſelten iſt es auch der Fall, daß ſolche, durch die diesjährige Krankheit unfruchtbare Hopfenfelder, auch im nächſten Jahre keinen großen Segen verſprechen, wenn nicht durch gute Erde, ſtarke Düngung, und nicht zu tiefes Beſchneiden der Wurzeln dafür geſorgt iſt. Die hier angekündigten Vortheile zur Erſparung des Hopfens gründen ſich theils auf eine beſſere Behandlung des Hopfens beym Brauen ſelbſt, theils auf ein Surrogat, das gar nicht koſtbar, leicht zu haben, und in mediziniſcher Hinſicht noch gedeihlicher als der Hopfen ſelbſt iſt. In einem theils gedruckten, theils geſchriebenen Bogen, wird eine umſtändliche Belehrung über beyde enthalten ſeyn, und zugleich der Preis und die Verlagsörter, ſo wie ſelbſt auch ein Muſter zum untrüglichen Kennzeichen bey der Verſendung dieſes Bogens eingeſchloſſen werden. In dieſer Schrift wird ſich ein angeſehener Brauer nennen, der ſchon von dieſen Vortheilen Jahre lang Gebrauch gemacht hat. Gar leicht, um ja nicht zuviel zu ſagen, kann auf dieſe Art der dritte Theil Hopfen gegen ſonſt erſpart werden, ſo daß, wer ſonſt zu einem Sude 18 Pfund Hopfen nahm, nun mit 12 Pfund auslange; oder ſtatt 3 Zentner brauchte man jetzt nur 2 Zentner, welches im Ganzen eine bedeutende Summe beträgt. Die Mittheilung dieſer Kenntniſſe iſt vorzüglich für Baiern, Franken und Schwaben beabſichtet. Wer ſie zu beſitzen wünſcht, hat ſich ſchriftlich oder mündlich an die Zeitungs-Expeditionen bey den Poſtämtern zu München, Augsburg, Eichſtädt, Ulm, Nürnberg und Regensburg zu wenden, von denen die Beſtellungen beſorgt werden. Das darauf befindliche Siegel ſtellt zum Kennzeichen der Aechtheit das Burgundiſche Hopfen-Ordenszeichen von 1404 vor. Die Bedingung dafür iſt 3 Rthlr., oder 4 fl. 30 kr. rheiniſch nebſt portofreyen Briefen. Dies Geld iſt nicht Befriedigung eines Eigennutzes, ſondern zur Unterſtützung dürftiger Familien beſtimmt. Wen es nachher reuen ſollte, dieſe kleine Auslage gemacht zu haben, dem ſteht es einen Monat lang frey, ſein Geld wieder zurück zu fordern.

Einige Freunde der Bräuökonomie.

*

Churpfalzbaieriſches Intelligenzblatt.

XXII. Stück.

München, Sonnabend, den 23ten März 1805.
Seite 191:

Churfürſtliche Hofkammer hat einige Verbeſſerungen im Bräuhauſe Hofmühl vornehmen laſſen, und dem Herrn Profeſſor Herrmann die Leitung derſelben darum anvertraut, weil er über eben dieſelbe eine Abhandlung[*] hat drucken laſſen, welche vortheilhaft rezenſirt worden iſt. Sie bezielte dabey einestheils beſſere Qualität des Biers, wie z. B. durch ſchnellere Abkühlung, anderntheils Erſpaung der Koſten z. B. an Holz; ſelbſt auch Erleichterung des Bräuhausperſonals, welches ſeit Errichtung der Kühlmaſchine ungleich weniger Arbeit hat.

Kurfürſtliche Hofkammer überzeugte ſich vorderſamſt ſelbſt von dem gewiſſen Erfolge dieſer Verbeſſerungen, und wurde noch mehr durch die Beyſpiele benachbarter Orte darinn beſtätigt, wo ſolche mit beſtem Erfolge ſchon länger eingeführt ſind, und eben deßwegen noch beſtehen. Sie ſendete ſelbſt den Bräuverwalter und Bräumeiſter nach Ellingen ab, um ſich von allem dort perſönlich zu überzeugen.

Alle dieſe Verbeſſerungen beſtehen lediglich

1. In Einführung des Zirkulirfeuers, und einem vortheilhaften Pfannenbau.
2. In einer Kühlmaſchine.

Da ſich nun verſchiedene Gerüchte verbreiten, als hätten dieſe Verbeſſerungen nicht gut gethan, ſo glaubt churfl. Hofkammer ſich ſelbſt, und der Ehre des Herrn Profeſſor Hermann ſchuldig zu ſeyn, den Ungrund dieſer Sagen öffentlich mit dem Anhange bekannt zu machen, daß es jedem frey ſtehe, dieſe neuen Einrichtungen ſelbſt zu beſichtigen, und ſich von deren Nützlichkeit zu überzeugen.

Sign. Eichſtätt, den 21ſten Jän. 1805
Churfürſtliche Hofkammer.
Barth, Direktor. Gerſtner, Sekretär.

*

Churpfalzbaieriſches Intelligenzblatt.

VII. Stück.

München, Sonnabend, den 16ten Februar 1805. Seite 100 ff.:

Gemeinnützige Anſtalten und Vorſchläge.

Ein gutes Bier[1] iſt nicht nur überhaupt ein geſunder, labender Trank, ſondern auch eine vorzügliche Stärkung für ſtark arbeitende Perſonen, ſowohl beym Landbau, als einzelnen, Kraft erfordernden Handwerken. Da überdies die arbeitende Volksklaſſe ſich bey einem kräftigen Bier weit beſſer befindet, als bey dem Genuß des ſo verführeriſchen und ſchädlichen Kornbranntweins, der leider ſeit 20 bis 30 Jahren beſonders in den nördlichen Gegenden Deutſchlands an die Stelle des Biers getreten iſt und in großen Quantitäten getrunken wird: ſo iſt die Polizey verpflichtet, dafür zu ſorgen, daß gutes und wohlfeiles Bier im Lande gebraut werde, und daß die Brauer und Bierſchenker dem Bier nicht durch allerley der Geſundheit ſchädliche Zuſätze das Anſehen einer vorzüglichen Stärke geben, noch dasſelbe durch Waſſer verdünnen, was häufig zu geſchehen pflegt.

Indeſſen findet man ſelbſt noch in ſolchen Orten, wo man ſich von der Aufſicht der Polizey mehr verſprechen könnte, viel ſchlechtes, ungeſundes und ungleiches Bier, ſo daß es desfalls dem ſtark Arbeitenden, der eines kräftigen Trunks bedarf, nicht genügt. Wegen ſeiner durchgängigen Schwäche kommt es zugleich nicht recht zum Gähren, und die Hefen bleiben darin zurück. Anſtatt zu ſtärken und zu laben, verurſacht es dem Arbeiter, der es genießt, vielmehr Blähungen und Verſtopfungen in den Gefäßen; mit einem Wort, es iſt nicht immer von der Art, daß es dem Arbeiter, der es nicht auf Krüge gezogen hat, ſondern vom Faſſe genießen muß, gut bekommt. Dazu kommt noch, daß es öfters nach Maßgabe ſeines innern Werths oder Unwerths und in Hinſicht der wenigen Stärkung und Erfriſchung, die es nur geben kann, und dießfalls in großer Fülle genoſſen werden muß, — zu viel koſtet. Iſt das Bier vollends verfälſcht, wie denn die Brauer die Stelle des Hopfens oft durch Porſt (Ledum palustre) Kellerhals (Daphne mezereum) Weißnießwurz (Veratrum album) und andere ſchädliche Dinge erſetzen, um dem Bier entweder einen unterſcheidenden Geſchmack, oder etwas Berauſchendes zu geben; ſo läuft ſogar mancher Biertrinker Gefahr, ſich um ſeine Geſundheit und ſein ganzes irdiſches Glück zu bringen.

In dieſer Hinſicht möchte vielleicht die Ausführung folgender Vorſchläge und Wünſche, deren Verwirklichung jedoch lediglich von den Ortsobrigkeiten abhängt, für das Wohl des gemeinen Weſens nicht unwichtig ſeyn.

1. Es wäre zu wünſchen, daß die Obrigkeit neben Errichtung eines beſonderen Braukollegiums, welches die Beſchaffenheit des Malzes[2] und Hopfens[3], ſo wie die Güte und Stärke der Biere derzeit zu unterſuchen und darauf zu ſehen hätte, daß gutes, geſundes Bier gebraut werde, nach dem Urteil ſachverſtändiger Perſonen eine gewiſſe Probe des Bieres feſtſetzte, nach welcher ein jeder Brauer es ſchlechterdings fabrizieren müßte.

2. Vermittels einer genauen, von der Obrigkeit verordneten Taxe[4] müßte der Preis des Biers nach Maßgabe des Werths feſtgeſetzt, und das Verhältnis angegeben werden, wie dieſer Preis, bey Veränderung des Frucht- und Hopfenpreiſes, ſteigen oder fallen ſollte.

3. Es müßten eigene, geſchworne Bierprober angeſtellt werden, die nach jedem Gebräu den Gad des Biers unterſuchten[5] und darnach den Preis desſelben in Beziehung auf die obrigkeitliche Taxe feſtſetzten. Schlechtes und verdorbenes Bier müßte gar nicht verkauft werden dürfen.

4. Um allen, der Geſundheit ſchädlichen Zuſätzen, und den Verdünnungen durch Waſſer vorzubeugen, müßten die Keller öfters unvermuthet und überraſchend durch die erwähnte verpflichtete Bierprober in Anſehung der innern Güte des Biers, daß dieſes nämlich zeugreich, hell, ſchmackhaft, geſund, rein und mit keinen fremden, der menſchlichen Geſundheit nachtheiligen Dingen vermengt ſey, viſirt und jede Zuwiderhandlung ſchärfeſt und unnachſichtlich geahndet werden[6]. Endlich

5. hätte die Obrigkeit darauf zu ſehen, daß, da das Bierbrauen viele chemiſche Kenntniſſe von der Auflöſung der Beſtandtheile, der Gährung, ihren Graden, der Vermiſchung verſchiedener Stoffe und ihres Maaßes erfordert, den Lehrlingen der Bierbrauerey nicht bloß ein mechaniſcher, ſondern auch ein theoretiſcher Unterricht ertheilt, ſie nach Verlauf ihrer Lehrjahre zum Wandern und Beſuch der berühmteſten Bierbrauereyen (wohin Augsburg, Bamberg, Braunſchweig, Bremen, Burgfarrenbach, Goslar, Merſeburg, Regensburg, Salzburg uſw. gehören) angehalten, und ihnen bey ihrer Aufnahme zum Meiſter ein zweckmäßiges Meiſterſtück aufgegeben werde.

Daß dieſe ſämtlichen Vorſchläge ausführbar ſind, dafür bürgt das Beyſpiel mehrerer Orte; aber auch noch andern Gewerben iſt eine Probe vorgeſchrieben, wie ſchwer und wie theuer ihr Brod ſeyn ſoll. Warum ſollten alſo die Bierbrauer mehr Recht haben, als dieſe? Warum ſoll ihnen frey ſtehen, das Publikum mit einer Waare, wie ſie wollen, zu überſchwemmen?

---

[*] Dieſe iſt in der Strobelſchen Buchhandlung für 45 kr. zu haben.

[1] Seit den älteſten Zeiten brauten die Deutſchen Bier, aber im 11ten und 12ten Jahrhundert fiengen ſie an, ſich des Hopfens zu bedienen. — Seit dem 9ten Jahrh. baute man in Frankreich Hopfen; in England hielt man den Hopfen für ein ſo ſchädliches Gewächs, daß deſſen Anbau unter Heinrich VI. bey ſchwerer Strafe verboten wurde.

[2] Die Fehler des Getreides, aus welchen das Malz bereitet wird, haben ſo wie bey dem Brod, auch auf das Bier Einfluß. Faule, ſchimmlichte Samen geben eine ſtinkende Gauche und verderben das beſte Malz. Gerſte von verſchiedenem Alter, von verſchiedenen Böden, von verſchiedener Güte und Reife, und welche friſch oder mit Schaafmiſt gedüngt worden, giebt kein gutes Bier; daher muß der Gebrauch derſelben, ſo wie des nicht ausgewachſenen mulſtrigen Waizen verboten werden. — Das Malz wird entweder in der freyen Luft oder in beſondern Malzdarren gedörrt, wobey verſchiedene Fehler vorgehen können. Es wird nämlich aus Unachtſamkeit entweder dumpfigt oder gar ſauer. Iſt es zu ſchnell gedörrt, rauchigt oder halb verbrannt, ſo wird es ranzig und dem Harz ähnlich und das daraus bereitet werdende Bier wird dadurch dunkel, ſcharf und erhitzend.

[3] Der Hopfen muß gut und unverdorben, keineswegs naß, ſchimmlicht oder erhitzt ſeyn. Die Quantität desſelben muß in der Brauordnung beſtimmt werden. Man darf den Hopfen nicht in eine kochende Flüſſigkeit bringen, ſonſt verſchließen ſich ſeine Poren, durch welche ſeine balſamiſchen und ſalzigen Theilchen ausdünſten ſollen. Wenn man den Hopfen lange mit Bier kochen läßt, ſo verdampft ſein flüchtiges Oel und Salz, und bleiben nur bitteres Oel und erdige Theile zurück. Die Würze, eine geſättigte und feſte Flüſſigkeit, verſtopft die Poren des Hopfens, und kann ihn nicht gehörig durchs Kochen auflöſen. Am beſten iſt es, wenn man den Hopfen in laues Waſſer einweicht und mit Weinſteinſalz ungefähr 24 Stunden digeriert. Die abgegoſſene Flüſſigkeit kocht man darnach nur eine Viertelſtunde mit dem Biere. So bleibt die Kraft des Hopfens beyſammen, und das Bier, wenn es nämlich Malz und Hopfen in gehöriger Menge hat, bekommt Geiſt und Geſchmack, ſchaumt und paſſirt geſchwinde den menſchlichen Körper, es wird auch nicht ſauer, woran das Weinſteinſalz Urſach iſt.

[4] Im Preußiſchen wird die Biertaxe viertel- oder halbjährig den 1ten Juni und 1ten Dezember jeden Jahres von der Polizey mit Zuziehung eines erfahrnen Akziſebedienten angefertiget, und man ſieht dabey 1. auf den marktgängigen Getreidepreis; — 2. auf die Quantität des Malzes und Hopfens zu einem Gebräu; — 3. auf den Preis des Malzes, Hopfens, Holzes und nöthiger Zuthaten; — 4. auf alle übrige Ab- und Ausgaben; — 5. auf den Gewinn des Brauers.

[5] Die Gebräue werden gemeiniglich mit der Bierwaage unterſucht. Da aber die gewöhnliche Bierwaage, welche nichts als den Grad der ſpezifiſchen Schwere des Biers anzeigt, bey gut gegorenem und geiſtigem Bier nicht richtig zeigt, und der von dem Engländer Richardſon erfundene Saccharometer, welcher den Grad der Schwere und der Geiſtigkeit entdeckt, ſehr teuer iſt: ſo muß man bey der gewöhnlichen Bierprobe auch zugleich Geruch, Geſicht und Geſchmack zu Hülfe nehmen.

[6] Betrügereyen durch Verfälſchung des Getränkes zu verhüten, ſollte die Einmiſchung, das Faſſen und Vermiſchen des Biers in Beyſein obrigkeitlich-verpflichteter Offizianten geſchehen, und von jeder Sorte des Getränkes Proben auf Bouteillen gezogen, verſiegelt, und bis das ganze Gebräu ausgeſchenkt worden, aufbewahrt werden.

20. November 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 47.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: M. Delbrück.
Schriftleiter: W. Windiſch.

Inhalt.

Ueber die Beſtimmung des Waſſergehaltes in Würzen, Zuckerlöſungen, Gerſte, Hopfen, Malzkeimen und Hefe nach der Karbidmethode. S. 389.
Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 391
Die Malzwender. S. 394.
Aus dem klaſſiſchen Bierlande Bayern. S. 395.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die Beſtimmung des Waſſergehaltes in Würzen, Zuckerlöſungen, Gerſte, Hopfen, Malzkeimen und Hefe nach der Karbidmethode.

Von **W. Windiſch** und **M. Glaubitz.**

In Nr. 1 der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1914 veröffentlichten wir eine Abhandlung: „Über den Einfluß der Verdünnung der Maiſche auf die bei der Unterſuchung des Malzes nach dem Kongreßverfahren berechneten Extraktausbeute“. Wir ſtellten feſt, daß die nach der Proportionalitätsmethode berechnete Extraktausbeute des Malzes ſich ändert je nach der Verdünnung der Maiſche, und zwar ſowohl bei Benutzung der Ballingtabelle, als auch der Windiſchtabelle. Die Abweichungen waren bei Benutzung der Windiſchtabelle konſtanter und erheblich kleiner als bei Benutzung der Ballingtabelle; ſie waren außerdem bei verſchiedenen Malzen nicht konſtant, offenbar weil ſie auch zum Teil abhängig ſind von dem Charakter des Malzes bzw. der Zuſammenſetzung der Würze. In erſter Linie dürften die Ergebniſſe aber zurückzuführen ſein auf die Schwierigkeit, die ſich der Beſtimmung des wirklichen Extraktgehaltes der Würze entgegenſtellen.

Bislang gibt es keine exakte Methode zur Beſtimmung des Extraktgehaltes in kompliziert zuſammengeſetzten Kohlenhydratlöſungen, wie Bierwürze. Man ſchließt aus den ſpezifiſchen Gewichten, die ſich mittels des Pyknometers und der chemiſchen Wage genau beſtimmen laſſen, auf den Extraktgehalt der Flüſſigkeiten, z. B. der Würze. Hierzu wäre es erforderlich, die Beziehungen zwiſchen dieſem Gehalt und den ſpezifiſchen Gewichten genau zu kennen. Bei einer reinen Zuckerlöſung, z. B. Rohrzuckerlöſung, bietet dieſe Methode der Zuckerbeſtimmung keine Schwierigkeiten. Bei einer Flüſſigkeit, wie die Bierwürze, die eine Löſung der verſchiedenartigſten Stoffe in wechſelnden Mengen darſtellt, ſind dieſe Schwierigkeiten aber direkt unüberwindlich. Man hat ſich nun zu helfen geſucht durch die Annahme, daß der Würzeextrakt als Ganzes in ſeinem ſpezifiſchen Gewicht nicht allzu weſentlich verſchieden ſei von dem der Zuckerarten, z. B. des Rohrzuckers. Und ſo hat man ſeit langem die ſpezifiſchen Gewichte der Rohrzuckerlöſungen der Extraktermittlung in anderen Zucker- bzw. Kohlehydratlöſungen, u. a. auch der Bierwürze, zugrunde gelegt. Die älteſte der hierfür in Betracht kommenden Tabellen, die die Beziehungen zwiſchen Zuckergehalt und ſpezifiſchen Gewicht ergeben, iſt die Ballingtabelle. Dieſe hat auch jahrelang ihre praktiſchen Zwecke erfüllt.

Für genauere Unterſuchungen genügt jedoch dieſe Tabelle ſchon lange nicht mehr; ihre Zahlen ſind nicht genau, ſelbſt nicht für reine Rohrzuckerlöſungen. Die Folge dieſer Erkenntnis war die von K. Windiſch durchgeführte Berechnung einer neuen Rohrzuckertabelle auf Grund der von der Normal-Eichungskommiſſion ſorgfältigſt ermittelten Leitzahlen; dieſe Tabelle gibt für dieſen Zucker durchaus zuverläſſige Zahlen. Der Erſatz der Ballingtabelle durch die an ſich genaue Windiſchtabelle iſt bislang leider noch nicht erfolgt, obwohl es ein entſchiedener Fortſchritt wäre.

Aber ſelbſt mit der Einführung der Windiſchtabelle wäre der Grad der abſoluten Genauigkeit — wenn man von dieſer überhaupt reden will — noch nicht erreicht. Dieſe Tabelle iſt eben auch nur ganz exakt für Rohrzuckerlöſungen, und die Würze iſt eben keine ſolche. Hier könnte nur die direkte Beſtimmung des Extraktes einen Ausweg ſchaffen. Dieſe ſtößt aber ebenfalls auf große Schwierigkeiten. Beweis dafür ſind die dahingehenden Verſuche von Schulze, Riiber, Elion. Dieſe verſuchten, den Extrakt einer Würze in der Weiſe zu beſtimmen, daß ſie eine gewogene Menge Würze eindampften und bis zur Gewichtskonſtanz trockneten. Die verſchiedenen Methoden, die dabei angewandt wurden, zeitigten verſchiedene Ergebniſſe, ganz abgeſehen davon, daß auch die auf Grund dieſer Methoden ermittelten Extraktzahlen nicht zu für alle Verhältniſſe zutreffenden Beziehungen zwiſchen dem gefundenen Extrakt und dem nebenher beſtimmten ſpezifiſchen Gewicht führen konnten, eben weil die Bierwürze keine konſtant zuſammengeſetzte Löſung iſt. Selbſt wenn die von dieſen Forſchern angewandten Methoden durchaus richtige Ergebniſſe gezeitigt hätten, hätte man, um genau zu verfahren, in jedem einzelnen Falle den Extraktgehalt der Würzen nach dem Trocknungsverfahren beſtimmen müſſen. Das iſt aber nicht durchführbar, dafür ſind die Methoden viel zu umſtändlich und zeitraubend.

Bietet alſo die direkte Beſtimmung des Extraktes zurzeit keine Ausſicht auf allgemeine Anwendung, ſo hielten wir es doch für möglich, auf indirektem Wege der Löſung der Frage näher zu kommen, indem wir nicht den Extraktgehalt der Würze, ſondern deren Waſſergehalt beſtimmten. Dabei konnten natürlich die von Schulze, Elion und Riiber angewandten Trocknungsverfahren ſelbſtverſtändlich nicht in Anwendung kommen. Dagegen glaubten wir uns einen Erfolg verſprechen zu dürfen durch Anwendung der ſog. Karbidmethode.

Bereits verſchiedene Analytiker gründeten die Waſſerbeſtimmung auf die Waſſerzerſetzung durch Kalziumkarbid, wobei ſie das entwickelte Azetylen maßen. Das Karbid zieht ungemein energiſch Waſſer an und zerfällt mit dieſem in Azetylen und Kalk nach der Gleichung:

$$CaC_2 + 2\,H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2.$$

Auch F. H. Campbell bediente ſich dieſer Methode, worüber er im „Journal of Society of Chemical Industry“ 1913, Bd. 32, S. 67 berichtete. Wir brachten einen Auszug aus ſeiner Abhandlung in Nr. 9 der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1913, S. 146.

Im Gegenſatz zu früheren Analytikern hat Campbell aber das entwickelte Azetylen nicht gemeſſen, ſondern gewogen. Er unterſuchte nach dieſer Methode verſchiedene Produkte: Kohle, Kaffee, Kakao und Butter mit gutem Ergebnis. Er zog aus ſeinen Unterſuchungen folgende Schlüſſe:

1. Die Karbidmethode iſt ſo genau wie die kalte Vakuummethode.
2. Sie iſt ſchneller als irgend eine andere Methode.
3. Methoden, bei denen ein Erhitzen nötig iſt, haben zu niedrige Ergebniſſe infolge Oxydation.
4. Der zur Durchführung der Methode nötige Apparat iſt einfach und billig.

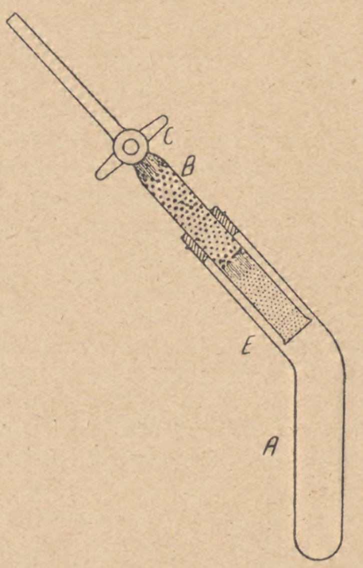
Von dieſem Verfahren glaubten wir uns gute Erfolge verſprechen zu dürfen bei der Unterſuchung der verſchiedenen im Brauereilaboratorium zur Unterſuchung gelangenden Produkte, z. B. Hopfen, Malz, Gerſte, aber auch bei der indirekten Beſtimmung des Extraktgehaltes der Würzen.

Zunächſt ſei die Einrichtung und Arbeitsweiſe kurz beſchrieben.

Der beiſtehend abgebildete Apparat beſteht aus einem Rohr A aus dünnem Glas, der in der Mitte um etwa 45° gebogen iſt; er iſt etwa 12 cm lang und 1,5 cm weit; ferner aus einem Rohr B, etwa 7 cm lang und 1 cm weit, das an ſeinem Ende einen leichten Glashahn C trägt. Das Rohr B ſitzt in A mittels eines durchlochten, in A gut eingepreßten Gummiſtöpſels.

Die Arbeitsweiſe iſt folgende:

Man füllt den oberen Teil von B bei geſchloſſenem Glashahn C mit feinkörnigem Karbid, das nach beiden Seiten durch Glaswolle abgeſperrt iſt. Das untere, offene Ende wird etwas erwärmt und in niedrig ſchmelzendes Paraffinwachs geſtippt. Dann füllt man dieſes Rohrende ebenfalls mit feingepulvertem Karbid und ſchließt dieſes vom Luftzutritt ab durch Auflegen eines warmen Deckgläschens auf das Wachs, wodurch ein luftdichter und dauerhafter Verſchluß erzielt wird.



Man verbringt nun die Subſtanz, deren Waſſergehalt beſtimmt werden ſoll, in gewogener Menge in geeigneter Zerkleinerung in das untere Ende von A, nachdem der leere Apparat vorher gewogen worden war. Dann wird B eingeführt und der ganze Apparat abermals gewogen. Die Gewichtsdifferenz ergibt die Menge der zu unterſuchenden Subſtanz. C wird dann mit einer Waſchflaſche verbunden, die konzentrierte Schwefelſäure enthält, und dann geöffnet. A wird leicht erwärmt beim Punkt E, bis das Paraffin ſchmilzt und das Deckgläschen ſich löſt. Man kann nun das Karbid auf die zu unterſuchende Subſtanz hinabfallen laſſen und es gründlich damit miſchen. Man miſcht in dem Maße durch vorſichtiges Rütteln, daß in der Minute nicht mehr als 60—90 Gasblaſen entweichen; andernfalls wird das Azetylen beim Durchgang durch das Karbid in B nicht genügend getrocknet. Läßt die Gasentwicklung nach, ſo ſtellt man das untere Ende von A kurze Zeit in einen Lufttrockenſchrank von 100 °, ſchüttelt gelegentlich durch und bleibt hierbei ſo lange, bis kein Gas mehr entweicht. Das iſt bald erreicht.

Man kühlt dann das Rohr durch Eintauchen in Queckſilber ab, verbindet es mit einem Dreiweghahn, macht es zwei- bis dreimal luftleer und füllt es dann mit reiner Luft. Benutzt man eine Waſſerpumpe, ſo ſchaltet man zwiſchen dieſe und den Apparat eine Flaſche mit konzentrierter Schwefelſäure. Die Luft geht durch Waſchflaſchen mit konzentrierter Kalilauge und konzentrierter Schwefelſäure. Schließlich wird der Apparat gewogen und der Waſſergehalt der unterſuchten Subſtanz mit Hilfe des durch einen Verſuch mit reinem Waſſer ermitelten Faktors berechnet.

Die Menge der zu unterſuchenden feſten Subſtanzen ſoll 1—2 g betragen, bei Flüſſigkeiten nimmt man erheblich weniger.

Nach etwa ſechs Verſuchen iſt es ratſam, das Karbid im oberen Teil von B zu erneuern.

Den Waſſerwert, d .h. die Menge Waſſer die 1 g Azetylen entſpricht, wird beſtimmt, indem man eine gewogene Menge Waſſer (etwa 0,15 bis 0,3 g) mit etwa 5 g ausgeglühtem Sand miſcht und die Zufuhr des Karbids ſo regelt, daß in der Minute etwa 60 Gasblaſen entweichen.

Ausführung der Verſuche.

1. Beſtimmung des Waſſerfaktors.

Waſſer g	Azetylen g	1 g Azetylen = Waſſer g
0,3767	0,2610	1,4432
0,2867	0,1986	1,4436
0,3813	0,2643	1,4426
0,3487	0;2417	1,4426
0,2894	0,2006	1,4426

Bei der abſoluten übereinſtimmung der letzten drei Werte wurde bei den folgenden Unterſuchungen 1,4426 als Waſſerfaktor angenommen.

2. Waſſerbeſtimmung im Malz.

Malz I. Waſſergehalt, beſtimmt im Kongreßtrockenſchrank = **3,72** pCt.

Malz g	Azetylen g	Waſſergehalt des Malzes pCt.
1,8367	0,0475	3,73
1,6366	0,0401	3,54
1,6210	0,0407	3,62

Der Waſſergehalt wurde alſo im Mittel zu 3,63 gefunden, alſo 0,09 pCt. mehr als nach dem Kongreßtrockenverfahren.

Malz II. Waſſergehalt, beſtimmt im Kongreßſchrank = **4,45** pCt.

Malz g	Azetylen g	Waſſergehalt des Malzes pCt.
3,2661	0,1082	4,77
3,0421	0,1008	4,78
3,2221	0,1066	4,77

Durchſchnittlicher Waſſergehalt alſo 4,77 Prozent, 0,32 pCt. mehr als nach dem Kongreßtrockenverfahren.

Malz III. Waſſergehalt, beſtimmt im Kongreßtrockenſchrank = **3,92** pCt.

Malz g	Azetylen g	Waſſergehalt des Malzes pCt.
1,4523	0,0423	4,20
1,6231	0,0470	4,17

Durchſchnittlicher Waſſergehalt 4,18 pCt., 0,26 pCt. mehr als nach dem Kongreßtrockenverfahren.

Malz IV. Waſſergehalt, beſtimmt im Kongreßtrockenſchrank = **8,01** pCt.

Malz g	Azetylen g	Waſſergehalt des Malzes pCt.
2,2346	0,1276	8,23
2,0124	0,1152	8,25

Durchſchnittlicher Waſſergehalt 8,24 pCt., alſo 0,23 pCt. mehr als nach dem Kongreßtrockenverfahren.

3. Waſſerbeſtimmung in der Gerſte.

Gerſte I. Waſſergehalt, beſtimmt im Kongreßtrockenſchrank = **14,05** pCt.

Gerſte g	Azetylen g	Waſſergehalt der Gerſte pCt.
2,3684	0,2341	14,26
1,8918	0,1874	14,29

Durchſchnittlicher Waſſergehalt 14,28 pCt., alſo 0,23 pCt. mehr als nach dem Kongreßtrockenverfahren.

Gerſte II. Waſſergehalt, beſtimmt im Kongreßtrockenſchrank **16,31** pCt.

Gerſte g	Azetylen g	Waſſergehalt der Gerſte pCt.
1,7426	0,1998	16,54
1,2456	0,1423	16,48

Durchſchnittlicher Waſſergehalt 16,51 pCt., alſo 0,2 pCt. mehr als nach dem Kongreßtrockenverfahren.

4. Waſſerbeſtimmung in Malzkeimen.

Waſſergehalt der Keime im Kongreßtrockenſchrank beſtimmt = 7,59 pCt.

Keime g	Azetylen g	Waſſergehalt der Keime pCt.
2,5105	0,1347	7,74
1,9432	0,1048	7,78

Durchſchnittlicher Waſſergehalt der Keime 7,76 pCt., d. h. 0,17 pCt. mehr als nach dem Kongreßtrockenverfahren.

5. Waſſerbeſtimmung in Trockenhefe.

Waſſergehalt der Trockenhefe im Kongreßtrockenſchrank beſtimmt = 8,74 pCt.

Trockene Hefe g	Azetylen g	Waſſergehalt der Trockenhefe pCt.
1,8206	0,1122	8,89
1,6887	0,1043	8,91

Durchſchnittlicher Waſſergehalt der Trockenhefe 8,90 pCt., d. h. 0,16 pCt. mehr als nach dem Kongreßtrockenverfahren.

6. Waſſerbeſtimmung im Hopfen.

Der Hopfen enthielt im Hoffmannſchen Waſſerbeſtimmer ermittelt **6,1** pCt. Waſſer.

Hopfen g	Azetylen g	Waſſergehalt des Hopfens pCt.
1,5241	0,0676	6,39
1,8187	0,0817	6,49
1,7241	0,0755	6,31

Durchſchnittlicher Waſſergehalt des Hopfens alſo 6,39 pCt., d. h. 0,29 pCt. mehr als im Hoffmannſchen Trockenbeſtimmer beſtimmt.

(Schluß folgt.)

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

(Fortſetzung.)

Verſuchs- und Lehrbrauerei ſowie Abteilung für Obergärung.

Bericht von F. Schönfeld.

I. Untergärige Brauerei.

Gerſte und Malz.

Die Brauerei war in der Lage, mit einem nicht unerheblichen Beſtand an alter, auf der Darre getrockneter Gerſte in das neue Mälzungsjahr hineinzugehen, ſo daß mit der Vermälzung verhältnismäßig früh begonnen werden konnte. Wie bei den früheren Erfahrungen, ſo lehrte auch das letzte Jahr wieder, welch großer Vorteil mit der Trocknung von Gerſte bezüglich ihrer Verarbeitung in Malz verbunden iſt. Obgleich die zur Überſommerung beſtimmte Gerſte erſt im ſpäten Frühjahr 1914 gekauft und eingelagert wurde, ſo waren doch die Geſamtergebniſſe bei der Lagerung und Verarbeitung günſtig. Zwar beſaß die Gerſte eine volle Keimfähigkeit nicht mehr. Die ihr innewohnende Keimkraft blieb aber durch die Trocknungsbehandlung erhalten, und ohne Umarbeitung konnte die Gerſte bis zum Herbſt aufbewahrt werden. Dieſer günſtige Einfluß der Trocknung, der Schutz vor Gefahr des Dumpfigwerdens bei fürſorglicher und pfleglicher Lagerung, die frühzeitige Vermälzbarkeit, die Gleichmäßigkeit in der Keimung und in der Ausbildung der Keimlinge, ſowie der fördernde Einfluß auf Erzielung guter Löſung, alle dieſe Wirkungen traten in voller Schärfe hervor, und die damit gegebenen Vorteile erfuhren noch inſofern eine Werterhöhung, als der für die Gerſte angelegte Preis ganz erheblich hinter den Kriegspreiſen zurückblieb und einen nennenswerten wirtſchaftlichen Gewinn mit ſich brachte.

Zwar war für gewöhnliche Gerſte ein Höchſtpreis feſtgeſetzt, welcher vielleicht im Hinblick auf die ſchnell und lebhaft in die Höhe gehende Preisſteigerung für die von den Höchſtpreiſen ausgeſchloſſene Qualitätsgerſte als angemeſſen bezeichnet werden konnte; immerhin mußten doch erheblich höhere Preiſe als im Jahre zuvor angelegt werden. Unter das Geſetz der Höchſtpreiſe fiel nur die weniger als 68 kg im Hektoliter ſchwere Gerſte. Es war aber ſchwierig, da die heimiſchen Gerſten infolge der Hochzucht, Düngung und geſamten kulturellen Behandlung faſt durchweg groß, ſchwer und ziemlich gleichmäßig ausfallen, Braugerſte zu erwerben, welche gemäß ihren Eigenſchaften als unter das Höchſtpreisgeſetz fallend, anzuſprechen geweſen wäre. Es war faſt alles Qualitätsgerſte mit höherem Hektolitergewicht, die unberührt von den Höchſtpreiſen gehandelt werden konnte. Nichtsdeſtoweniger gelang es unſerer Brauerei, mehrere Poſten ſolcher Höchſtpreisgerſten zu kaufen. Sie ſtammte aus Gegenden, welche unter der in dem letzten Sommer in ziemlich ausgedehntem Maße auftretenden trockenen Witterung gelitten hatten, und entſprach infolgedeſſen in der Ausbildung der Kornſchwere und des Volumens nicht gerade den Anforderungen, welche man an Braugerſte zu ſtellen gewohnt iſt. Ihr Hektolitergewicht war erheblich niedriger als die für die Höchſtpreisfeſtſetzung zugrunde gelegte Grenze. Auch ihr Tauſendkorngewicht hielt ſich auf einer verhältnismäßig niedrigen Höhe. Immerhin war es möglich, mit dieſen Gerſten ein einigermaßen brauchbares, mit genügend Löſung ausgeſtattetes Malz zu erzeugen, welches indes, jedenfalls infolge des verhältnismäßig hohen Eiweißgehaltes und der kräftigen Ausbildung von Blatt- und Wurzelgewächs, wie ſie gerade bei klein- bzw. mittelkörnigen Gerſten aufzutreten pflegt, zu leicht eintretender Bräunung beim Darren neigte.

Als mit dem 19. Dezember die Hektolitergewichtsgrenze für die Feſtſetzung der Höchſtpreiſe beſeitigt und für ſämtliche Gerſte, mit Ausnahme von Saatgut, Höchſtpreiſe eingeführt wurden, geſtalteten ſich die Verhältniſſe für die Beſchaffung von Braugerſte nicht günſtiger, eher ungünſtiger. Wir mußten jedenfalls mit anderer, als Qualitätsware, auskommen; und es ging auch.

Es iſt eine von jeher bei uns gemachte Erfahrung, welche auch im letzten Jahre wieder Beſtätigung fand, daß die für den Berliner Markt hauptſächlich in Frage kommenden Gerſten einen hohen Waſſergehalt aufweiſen. Die letztjährigen Gerſten machten davon keine Ausnahme. Der Waſſergehalt bewegte ſich zwiſchen 15,5 und 16,9 pCt.

Dieſen durch die Lage der Dinge geſchaffenen Verhältniſſen entſprechend war die Ausbeute an Malz und der Gehalt an Extrakt im Malz niedriger als ſonſt. Eine erfreuliche Ausnahme davon machte indes der in der Verſuchsbrauerei vermälzte Weizen, welcher mit ſeinem für die Zwecke der Brauerei beliebten mittelgroßen Korn (40,8 Tauſendkorngewicht) und mittlerem Eiweißgehalt von 11 pCt., ſowie ſeiner vorzüglichen und milden Beſchaffenheit einen großen Ertrag an Malz und einen verhältnismäßig hohen Extraktgehalt (von 84 pCt. in Trockenſubſtanzmehl) ergab.

Hopfen.

Mit einem außerordentlich ergiebigen, in ſeinen Wertbeſtandteilen weſentlich über den gewohnten Durchſchnitt herausgehenden Hopfen hatten wir es im letzten Jahre zu tun. Der Bitterſäuregehalt ſteht mit ſeinem zwiſchen 18 und 20,2 pCt. betragenden Anteil auf einer in früheren Jahren kaum erreichten Höhe. Nicht nur die ſogenannten ſchweren Lagen wieſen überaus reichliche Lupulinanſätze und hohen Bitterſäuregehalt auf, ſondern auch die als leichter angeſehenen, unter anderem auch die aus dem Oſten ſtammenden Hopfen waren ſehr bitterſäurereich, und es ſei nur erwähnt, daß z. B. ein Neutomiſcheler Hopfen mit einem Gehalt von 18 pCt. zur Verarbeitung gelangte.

Wenn die Anſicht zu Recht beſteht, daß die Verwendung bitterſäurereicher Hopfen auch bitterſäurereiche Würzen liefert, ſo mußte das im letzten Jahre bei dem Übergang von dem alten zum neuen Hopfen erkennbar werden.

Das um ſo mehr, als die Hopfen des Jahres zuvor ſich mit ihrem Bitterſäuregehalt zwiſchen 14 und 17 pCt. bewegten. So war es auch. Die mit neuen Hopfen gekochten Würzen erwieſen ſich als deutlich bitterer, gegenüber den alten bei gleichen Hopfengaben, und es mußte, um in der Intenſität der Bitterkeit den gleichen Geſchmacksgrad zu erhalten, die Hopfengabe in entſprechendem Maße herabgeſetzt werden. Da nun aber von einem zum anderen Jahre erhebliche Vorräte hinübergenommen werden und in weiſer Vorſicht neue Hopfen erſt zum kleineren Teil mit älteren vermiſcht in Gebrauch gelangen, ſo iſt in Praxis die Herabſetzung der Hopfengabe ſelbſt bei Verwendung ſehr bitterſäurereicher Hopfen keine erhebliche. Immerhin bleibt die Tatſache beſtehen, daß ſich die Höhe des Bitterſäuregehaltes in dem Bittergrad der Würze bemerkbar macht und daß eine Regulierung der Hopfengabe zum Zweck der Einſtellung von Würze und Bier auf den gleichen Geſchmackston notwendig wird. Die Hopfenanalyſe in den Dienſt der Praxis geſtellt, iſt ſomit keine nutzloſe, überflüſſige Arbeit, ſondern ein wertvolles Hilfsmittel zur Orientierung und Aufklärung für den Betriebsleiter.

Sudhaus.

Unter den Wirkungen des Krieges ſtand beſonders die Arbeit im Sudhaus. In keiner anderen Abteilung der Brauerei war der Perſonalwechſel ein ſo häufiger als hier, obgleich er an und für ſich ſchon ein ſehr ſtarker war, da von der Brauerei alle, von den anderen Arbeitnehmergruppen faſt alle einberufen wurden und die Neueingeſtellten auch nicht lange auf dem Poſten blieben. Kaum hatten ſich die Poſteninhaber eingearbeitet, ſo mußten ſie wieder das Maiſchholz mit dem Gewehr vertauſchen und den feldgrauen Rock anziehen, um zur Verteidigung des Vaterlandes ins Feld zu gehen. Die Schwierigkeiten häuften ſich beſorgniserregend und Störungen in der Sudhausarbeit wollten nicht abreißen, ſo daß, in Verbindung mit dem geringeren Extraktgehalt der zur Verarbeitung gelangenden Malze, die Ausbeute gegen normale Zeiten nicht unerheblich zurückblieb, und in Bauſch und Bogen ſich um etwa 2 pCt. niedriger ſtellte, als ſie ſonſt zu ſein pflegte.

Auch das Sudhaus-Reparaturen-Konto erfuhr eine aufallende und gegen die anderen Abteilungen erheblich ins Auge ſpringende Steigerung, und brachte damit, zugleich mit der ſtarken Steigerung in den anderen Abteilungen, eine Beſtätigung für die anläßlich der Frage der Bierpreiserhöhung aufgeſtellten Berechnungen, denen zufolge im techniſchen Betrieb vorausſichtlich mit einer weſentlichen Erhöhung der Unkoſten, beſonders auch durch Reparaturen, gerechnet werden müſſe.

Die Abbauvorgänge bei der Bereitung der Würze vollzogen ſich gemäß der durch die Jahresverhältniſſe bedingten Beſchaffenheit bezüglich der Kohlehydrate, Eiweiß und enzymatiſchen Kräfte im allgemeinen derart, daß die chemiſche Zuſammenſetzung der Würzen den in unſerer Brauerei hergeſtellten beſonderen Biergattungen mit ihren ſpeziellen Eigenſchaften entſprach. Zuckergehalt und Gehalt an Eiweiß hielten ſich auf angemeſſener Höhe. Nur in vereinzelten Fällen, bei einzelnen Malzen, war es notwendig, das Sudverfahren etwas abzuändern, namentlich in der Richtung, um mehr Dextrin zu erzeugen. Erreicht wurde das Ziel durch Zurücklaſſen größerer Maiſcheteile in der Pfanne nach dem Kochen der einzelnen Maiſchen und durch die Vernichtung größerer Teile von enzymatiſchen Kräften beim Hineinſpringenlaſſen von Maiſche aus dem Bottich.

Gärung und Lagerung.

Die günſtige chemiſche Zuſammenſetzung war auch die Veranlaſſung, daß der Verlauf der Gärung mit ſeinen äußeren Merkmalen im Gärungsbild und in Deckenbildung und die Entwicklung der Hefe mit all ihren Begleiterſcheinungen, wie Flockenbildung, Abſetzen, Klärungsvermögen, in normaler Weiſe vonſtatten gingen. Es war weder über allzu hohe, noch über allzu niedrige Vergärungen Klage zu führen. Erwähnenswert iſt beſonders die außerordentlich kräftige Flockenbildung der Hefe beim Wäſſern, noch mehr aber beim Schlemmen.

Die gleichmäßigen Erſcheinungen traten auch bei der Nachgärung im Lagerkeller zutage. Die Hefe, welcher noch gerade ein angemeſſener Teil von Zucker bei der Überführung des Bieres vom Gärbottich ins Lagerfaß zur Verfügung ſtand, entwickelte eine kräftige, geſunde, lang anhaltende Nachgärung und ſorgte für eine ununterbrochene Erzeugung von Kohlenſäure, ſo daß die Biere unter den beſten Schutzverhältniſſen lagern konnten und jederzeit abzugsbereit waren.

Biologiſche Kontrolle.

In biologiſcher Hinſicht war das verfloſſene Jahr ein ſchweres und ſorgenvolles. Würze, Bier und Hefe waren nicht nur großer Gefahr der Infizierung ausgeſetzt, ſondern ließen ſich auch trotz Anwendung verſchärfteſter Schutzmaßnahmen nicht in dem Maße ſichern, wie es im Hinblick auf die Konſumverhältniſſe erforderlich war und es auch der techniſche Ehrgeiz zu haben wünſchte. Es ſind mittelbar die unausbleiblichen Folgen der durch die ſtaatlichen Maßnahmen geſchaffenen Einſchränkungen im Malzverbrauch, welche einen gleichmäßigen und ununterbrochenen Betrieb im Sudhaus und im Gärkeller nicht geſtatteten und tagelang ein Brachliegen von Würze- und Bierleitungen, Apparaten und Einrichtungen, Gerätſchaften und Hilfsmittel mannigfacher Art zur Folge hatten. Da ſetzten ſich dann gar zu leicht in dieſer Zeit der Ruhe und des Stillſtandes Infektionskeime feſt, welche Gelegenheit genug finden konnten, ſich an das Bier- und Hefeklima zu gewöhnen und ſchädlichen Charakter anzunehmen. Beſonders fällt das ſchwer ins Gewicht bei der Aufbewahrung der Hefe, welche ſich, falls ſie einmal infiziert iſt, in den Perioden der Betriebsausſetzung, mag ſie nun unter Waſſer oder in gepreßtem Zuſtand aufbewahrt werden, in erſchreckendem Maße mit Fremdkeimen anreichern kann. Wohl iſt das Schlemmen ein gutes Mittel, ſchädliche Keime, da ſie ſpezifiſch leicht ſind und ſich nicht flockenartig zuſammenballen, zu entfernen; eine ſichere Reinigungsmethode iſt das aber keineswegs, und diejenigen Keime, welche der Hefe beigemiſcht bleiben, ſind dann gerade gefährlich, da es akklimatiſierte und zu Störungen leicht Veranlaſſung gebende Organismen ſind. Da wurde es denn erforderlich, daß das Betriebslaboratorium jederzeit allerſtrengſte Kontrolle durchführte und alle die zur Sterilisation und Desinfektion notwendigen Maßnahmen immer zur rechten Zeit anordnete und auf das ſorgfältigſte überwachte. Die Einführung von Reinzuchthefe hat noch in keinem Jahr ſo oft vorgenommen werden müſſen wie in dem vergangenen. Mit Hilfe der Stockhauſen-Coblitzſchen Apparate iſt es aber auch ein leichtes, neue Zucht für den Betrieb heranzuziehen. Infolge dieſer ſchwierigen, dem erfahrenen Fachmann wohlbekannten Verhältniſſe, war es nicht zu vermeiden, daß der Haltbarkeitsgrad erheblich ſank.

II. Obergärige Biere.

Was für die untergärigen Biere Geltung hatte, trifft in mehr oder weniger veränderter Form auch für die obergärigen Biere zu. Für die Erzeugung ſchwach vergorener, ſüß ſchmeckender Biere erwieſen ſich die Malze des letzten Jahres als ſehr gut geeignet, und es geſtalteten ſich demzufolge die Vergärungen ſelten ſo gleichmäßig und niedrig als jetzt. Dieſe Gleichmäßigkeit und Beſtändigkeit in der Gärwirkung iſt aber auch ein Beweis dafür, daß ſich beſondere Hefearten von großer Eigenſchaftsbeſtändigkeit im Laufe der Zeit unter gleichbleibenden Verhältniſſen haben herausbilden können. Der Anwendung ſolcher Hefen iſt es zu danken, wenn z. B. bei dem vielfach notwendig werdenden Hefebezug trotz des oftmaligen Wechſels die Erzeugung von Bieren gleicher, und zwar beſonders auch recht niedriger Vergärung, nicht ſchwierig wird.

Ein ſolcher feſtgefügter, aber in ſeiner Wirkung doch wieder ganz anders geſtalteter Hefetyp findet ſich in der Berliner Weißbierhefe, deren Eigenſchaftsbeſtändigkeit ſich durch jahrzehntelange Führung in den Berliner Weißbierbrauereien voll und ungekürzt erhalten hat. Sie iſt die typiſche Hefe zur Erzeugung endvergorener Biere. Prachtvolle Auftriebserſcheinung war das letztjährige Kennzeichen an ihr. Auch am Berliner Weißbier ſpürten wir die durch den Krieg geſchaffene ungünſtige Lage. Wer meint, daß die Herſtellung von Weißbier ſo ein einfach Ding ſei, bei dem ſo leicht nichts mißraten könne, iſt arg im Irrtum, und es iſt nichts verfehlter, als ſich einer ſolchen Anſicht hinzugeben. Gerade bei der Weißbierbereitung ſind ſo außerordentlich viele, ſorgfältige und ſcharfe Beobachtungen, Erfahrungen und techniſches Können notwendig, daß faſt eher der Weißbierbrauer recht hat, welcher ſagt, daß es leichter ſei Lagerbier als Weißbier zu brauen. Im vergangenen Jahre wurden wir ſo oft und ſo lebhaft an dieſe Auffaſſung erinnert. Der häufige Wechſel im Perſonal, dazu die vielfach notwendig werdende, unregelmäßige Betriebsausſetzung, waren Urſache genug, um der Erſtrebung gleichmäßiger Bierqualität Hinderniſſe und Hemmungen erheblicher Art in den Weg zu legen. Wenn, hauptſächlich hierdurch bedingt, das Bier, welches auf der Flaſche erſt ſeine Reife und Klärung erhalten ſoll, nicht in der erforderlichen Zeit ausſchankreif wird, dann verdichten ſich die Sorgen des Betriebsleiters mehr und mehr zur Unruhe, da eine etwaige Nachbehandlung, wie es auf dem Lagerfaß durch Kräuſen oder Hefenzuſatz geſchehen kann, oder durch Filtration uſw. nicht durchführbar iſt. Fehler, welche begangen ſind, laſſen ſich nicht mehr gut machen. Solche Zeiten ſind die beſten Lehrjahre für den, der offene Augen hat, und mit der erforderlichen techniſch-wiſſenſchaftlichen Ausbildung ausgerüſtet den Dingen auf den Grund zu gehen und den Zuſammenhang zwiſchen Urſache und Wirkung zu erforſchen bemüht iſt.

Zieht man das Geſamtergebnis des letzten Jahres in techniſcher Hinſicht überhaupt, ſo muß man eingeſtehen, daß es kein günſtiges zu nennen iſt. Denn nicht allein die Nutzwertanteile in Gerſte und Malz waren geringer wie ſonſt, ſondern auch die Gewinnung derſelben bei der Würzebereitung war allermeiſt eine unvollkommenere. Dazu kam, daß die Verluſte auf dem Wege von der Überführung der Würze in Bier bis zur Abgabe an den Verbraucher ſich viel höher ſtellten und daß, im ganzen genommen, der Bierſchwand eine erhebliche Zunahme erfuhr. So waren die Folgen der mittelbar und unmittelbar durch den Krieg geſchaffenen Lage recht nachdrücklicher Art, und es bedurfte der größten Anſpannung, Hingabe und Willenskraft des Braumeiſters und ſeiner verantwortlichen Untergebenen, um durch dieſe ſorgenvolle Zeit den Brauereibetrieb möglichſt ungefährdet hindurchzubringen.

Wiſſenſchaftliche Arbeiten.

Soweit es ſich unter den Kriegsverhältniſſen durchführen ließ, wurde verſucht, die in den früheren Jahren eingeſchlagenen Arbeitsrichtungen fortzuſetzen.

Die bei dieſen Arbeiten in bezug auf die analytiſchen Durchführungen gewonnenen Ergebniſſe wurden der Öffentlichkeit durch Mitteilung in der „Wochenſchrift für Brauerei" übergeben. Gemeinſam mit Sokolowski erfolgte eine Veröffentlichung über die Beſtimmung der Mineralbeſtandteile in Gerſte, Malz, Würze, Bier und Hefe.

Gemeinſam mit Krumhaar wurde eine Unterſuchung über die Verteilung der Phosphorſäure im Malz durchgeführt, wobei ſich als Ergebnis herausſtellte, daß die analytiſche Beſtimmung derſelben durch Abtötung der Enzyme vermittelſt der Einwirkung von hohen Temperaturen nicht angängig iſt, da ſich beim Kochen die Monophosphate, welche in löslicher Form vorhanden ſind, in tertiäre, unlösliche, umſetzen, ſo daß ſich kein der Wirklichkeit entſprechendes Bild ergibt. Es muß vielmehr die Methode der Kaltextraktion unter Anwendung der Schüttelung benutzt werden, bei welcher in der für die Analyſe angewendeten Zeit Enzymwirkungen nicht Platz greifen.

Durch eine, ebenfalls mit Krumhaar ausgeführte Arbeit konnte feſtgeſtellt werden, daß die Würzen des letzten Jahres in ihrem Gehalt an mineraliſchen Beſtandteilen und Stickſtoff von einer normalen Zuſammenſetzung nicht abwichen. In Übereinſtimmung damit waren auch die Erfahrungen in der Praxis günſtige.

Die ſtaatlichen Maßnahmen, durch welche das den Brauereien zur Verarbeitung belaſſene Malzquantum um 40 pCt. herabgeſetzt wurde, zwangen manche Betriebe, als Erſatz Zucker mit zu verwenden, deſſen Benutzung bekanntlich für die Herſtellung obergäriger Biere brauſteueramtlich zugelaſſen iſt. Mit der Verwendung desſelben als Zumaiſchmaterial beſchäftigten ſich im Hinblick auf die wirtſchaftliche und techniſche Bedeutung im allgemeinen Unterſuchungen des Berichterſtatters, über die ebenfalls in der Wochenſchrift berichtet worden iſt.

Für die Herſtellung hochvergorener Biere, wie z. B. Berliner Weißbier, erweiſt ſich mehr der Stärkezucker, für die Verwendung ſüß ſchmeckender Biere neben demſelben aber auch der Rohrzucker, ſelbſt bei Zugabe vor der Gärung, als vorteilhaft. Auf die Hefenraſſen kommt es dann weiter an, in welchem Maße die Vergärung auch im Bottich und ſpäter vonſtatten geht. Die ſchwach vergärenden Hefen ſind in der Lage ſchon nach Vergärung verhältnismäßig geringer Mengen, ſelbſt des leicht vergärbaren Rohrzuckers, ihre Gärtätigkeit auszuſetzen. Hoch vergärende Hefen beendigen aber meiſt ihre Gärtätigkeit nicht eher, als der Zucker in ſeiner Geſamtheit zerſetzt iſt. Sollen deshalb unter Verwendung von Zucker hochvergorene Biere mit nicht gar zu leer ſchmeckenden Eigenſchaften hergeſtellt werden, ſo iſt nur der Stärkezucker als Zumaiſchmaterial anwendbar.

Der Zuckerzuſatz vor dem Gärbeginn bringt eine Herabſetzung der zur Ernährung der Hefe unbedingt notwendigen Nährſtoffe mit ſich. Infolge dieſer Veränderung der Nährlöſung wird die Ernährung in einer nicht immer erwünſchten Richtung beeinflußt, welche darin liegt, daß die an ſich ſchon mit einem geringen Flockungsvermögen ausgeſtattete Hefe die Eigenſchaft der Flockenbildung einbüßt, was in betriebstechniſcher Hinſicht keineswegs vorteilhaft iſt. Einmal klären die Biere ſchwer, ſodann ſetzt die Hefe ſchlechter in der Wanne ab. Dieſe Eigenſchaftsabwandlung kann bei Anwendung verhältnismäßig großer Anteile an Zucker ſchließlich zu einer Kalamität für den Betrieb werden. Fälle dieſer Art ſind in der Tat zu verzeichnen geweſen. Nur erſt eine Regeneration in nährſtoffreichen Würzen iſt wieder imſtande, der Hefe die alten und beliebten Eigenſchaften zurückzugeben.

Günſtig iſt aber faſt ausnahmslos die Mitverwendung von Zucker auf die Auftriebsbildung geweſen. Das war auch als bekannt vorauszuſehen.

Über eine Reihe von nicht nur auf Grund experimenteller Laboratoriumsarbeiten gewonnener techniſch-wiſſenſchaftlicher und technologiſch bedeutungsvoller Ergebniſſe konnte in mehrfachen Veröffentlichungen der Wochenſchrift berichtet werden. Es waren das auch vielfach Arbeiten und Betrachtungen, welche aus Informationsreiſen und Studien in verſchiedenen Brauereibetrieben hervorgegangen ſind. Meiſtens ſind ſie rein techniſcher oder bautechniſcher, vielfach aber auch techniſch-ökonomiſcher und wirtſchaftlicher Natur. Sie können als Beitrag zu dem Entwicklungsgang, welcher ſich innerhalb des Brauweſens vollzogen hat und weiter zu vollziehen beginnt, angeſehen werden, wobei zugleich mit kritiſcher Sonde vom Standpunkt des Technikers und des Kaufmanns geprüft werden ſollte, wo und mit welchen wirtſchaftlichen Vorteilen verbundene Neuerungen und Verbeſſerungen erforderlich zu erachten ſind. Aus dieſen Erwägungen heraus entſtanden in Veröffentlichungen niedergelegte Unterſuchungen über:

„Überſommerung und Vermälzung überſommerter Gerſte.“
„Die Entwicklung im Kühlſchiffbau.“
„Die Entwicklung im Gärkellerbau.“
„Die Verwendung von Aluminium im Brauereibetrieb.“
„Stehende und liegende Tanks.“
„Spunden und Spunddruck.“
„Verwendung von Druckluft zum Schenken von Bier.“
„Arbeitsökonomie im Gär- und Lagerkeller und in der Flaſchenfüllerei.“

III. Praktikanten im Betriebslaboratorium.

Die Herren **Hanner**, **Jauß**, **Lorgus**, **Sonntag** und **Steinweg** waren zwecks Durchführung ihrer gärungschemiſchen Arbeit zur Erlangung des Diploms als Brauerei-Ingenieur im Laboratorium tätig.

(Fortſetzung folgt.)

Die Malzwender.

Eine zuſammenfaſſende Darſtellung der Erfindungen auf dieſem Gebiete.

Von **R. Heinzelmann**.

(Fortſetzung.)

G. Dominik und **A. Hardt** in Köln a. Rh. verwenden Spiraldrahtbürſten an Malzwendern (D. R. P. 35012 vom 6. September 1885). Die Bürſten beſtehen aus einzelnen Drahtſpiralen, welche kettenförmig zu einem Längsſtreifen, der jedesmaligen Wenderbreite entſprechend, ineinander geſponnen ſind. Dieſe Bürſten werden zwiſchen je zwei nach außen gebogene Wenderleiſten an den Längsſchaufeln des Malzwenders feſtgeſchraubt. Damit die Bürſte in ihrer ganzen Länge nicht auf einmal in Anſpruch genommen wird, ſind die Haſpelkreuze, an welchen die Wenderleiſten befeſtigt ſind, derart verſetzt aufgekeilt, daß die Bürſten eine gewundene Linie von ein Fünftel bis drei Fünftel Umdrehung, je nach Breite des Wenders, bilden. Beim Drehen des Wenders nehmen die Bürſten, indem ſie ſich vermöge ihrer Elaſtizität biegen, das Malz auf und legen es auf der anderen Seite wieder ab.

Eine ſelbſttätige Entleerungsvorrichtung für Darrhorden iſt **J. Milne** in Aberdeen (Nord-Britannien) durch D. R. P. 40314 vom 29. April 1886 geſchützt worden. Dabei ſind auf einer oſzillierenden Welle (p) Auffangkäſten (n und o), welche ſich ſelbſttätig öffnen und ſchließen, ſtarr befeſtigt (ſ. Abb. 9). Sie werden an ihren unteren, mit Türen (u^1) verſehenen Ablaßſeiten durch eine Strebe (s) auseinander gehalten. Zwiſchen ihren oberen Enden, welche mit dem Auslaß des Darrkaſtens in Verbindung zu ſetzende Auffangöffnungen (q) beſitzen, iſt eine hohle, gebogene Platte (r) angeordnet, welche beim Wechſel der Käſten (n und o) den Darrkaſten unten abſchließt. Dieſer Wechſel findet ſelbſttätig ſtatt, ſobald einer der Käſten ein beſtimmtes Gewicht von gedarrtem Malz aufgenommen hat. Die abwechſelnde Stellung der Auffangkäſten (n und o) zum Darrkaſtenauslauf erfolgt dadurch, daß ihre Welle (p) durch eine drehbar aufgehängte Waſſeruhr (st) ausgelöſt wird. Iſt z. B. das ſtehende Gefäß (s) der Waſſeruhr mit Flüſſigkeit gefüllt, ſo hält die Stange (g) das auf der Welle (p) befeſtigte Rad (d) arretiert und ſtützt mittels einer Stange (z) das Gefäß (s) gegen Umkippen; ſobald durch Ventil (v) ſoviel Waſſer aus dem oberen Gefäß (s) nach dem unteren Gefäß (t) gefloſſen iſt, daß letzteres ſchwerer wird, ſchwingt dieſes nach links, dreht die Welle (k), wobei mittels einer Kurvenſcheibe die Arretierung (f) herausgedrückt wird, ſo daß das Gefäß (t) durch die Schwere des Kaſtens (n) gedreht wird. Sobald dabei die Rolle (y) gegen das untere Ende der Nut (x) trifft, werden die Gefäße (s und t) zurückgedreht, wobei das andere Gefäß (t) in die obere Lage kommt. Gleichzeitig wird mittels der Kurvenſcheibe die Hemmung (f) in den linksſeitigen Einſchnitt (e^1) des Rades (d) eingelegt, ſo daß dieſes arretiert wird. Durch das Rad (d) iſt bei ſeiner Drehung der Auffangkaſten (n) vom Darrkaſten fort-, dagegen der andere Kaſten (o) unter den Darrkaſten gedreht worden. Dasſelbe Spiel wiederholt ſich bei der neuen Stellung in umgekehrter Weiſe.

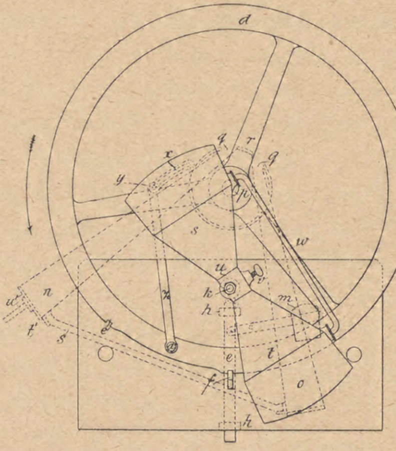


Abb. 9.

Das Öffnen und Wiederſchließen der den Boden der Auffangkäſten (n und o) verſchließenden Türen (u^1) geſchieht beim Wechſeln ſelbſttätig. Die Türen ſind als Schiebetüren ausgebildet und quer zu ihrer Längsrichtung beweglich. Dieſe liegen in Führungen und treffen beim Wechſeln der Käſten mittels an ihnen befeſtigter Rollen auf Hubkurven, deren Tragſchienen an dem die Darrkäſten tragenden Arm befeſtigt ſind.

Eine von der bisher üblichen abweichende Antriebsmethode für Malzwender hat **Haſemann** in Berlin erfunden (D. R. P. 42069 vom 26. Januar 1887). Er benutzt dazu endloſe Gliederketten, z. B. Gallſche Gelenkketten. Die Wenderwelle (A) iſt in den Laufkatzen (B), welche auf Trägern (C) laufen, beweglich aufgehängt (ſ. Abb. 10) mittels der endloſen Gliederkette (K), welche in das Differenzialräderwerk (D, E, F, G) eingreift. Das Überſetzungsverhältnis der beiden Daumenräder (D, F), ſowie das der Stirnräder (E) und (G) iſt dabei ſo gewählt, daß beim Abwälzen der Gliederkette (K) außer der rotierenden Bewegung der Wenderwelle (A) noch eine langſame Verſchiebung der Laufkatzen (B) ſtattfindet; durch geeignete Wahl des Überſetzungsverhältniſſes kann ſowohl die rotierende, als auch die fortſchreitende Bewegung der Wenderwelle (A) in bezug auf Richtung und Geſchwindigkeit beliebig geändert werden. Die Bewegung der auf den Laufkatzen (B) gelagerten Zapfen wird mittels einer zweiten, in ein oberes und unteres Daumenrad eingreifenden, endloſen Gliederkette, welche die oberen und unteren Apparatteile trägt, auf die an den Schwingen (N) beweglich aufgehängte Wenderwelle (A)

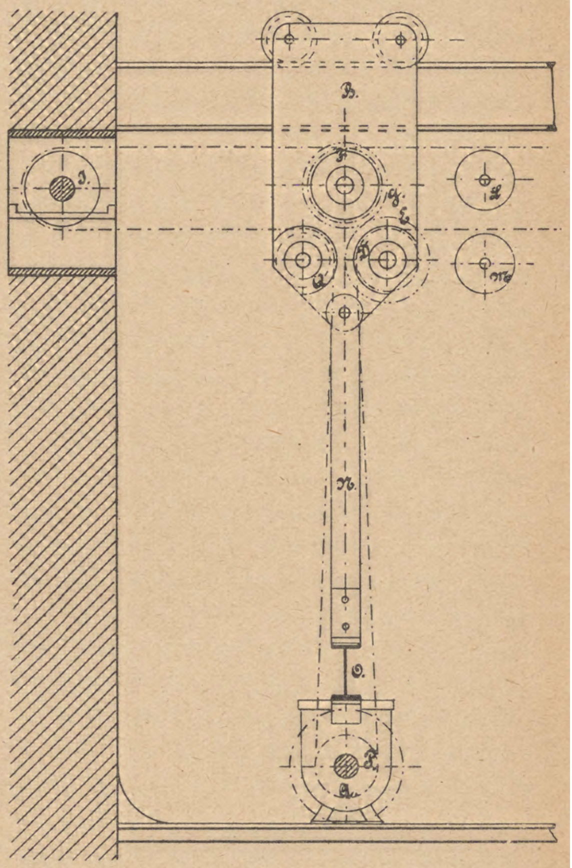


Abb. 10.

übertragen. Die Verwendung der hängenden Wenderwelle ermöglicht es, ihren Abſtand von der Hordenfläche ſehr klein zu halten, wodurch in Verbindung mit der ſehr langſam fortſchreitenden Bewegung ein weſentlich geringerer Kraftverbrauch und ein direktes Aufſetzen der Wendeſchaufeln auf die Hordenfläche ſtattfindet, ſo daß die Anordnung von Borſten an den Schaufeln unterbleiben kann. Die Schaufel iſt für einen Schaufelkreis von 200 mm Durchmeſſer eingerichtet, wobei der Eingriff in das Malz in der Richtung von unten nach oben ſtattfindet. Der Ausſchlag der vorlaufenden Kante der um den mittleren Drehpunkt ſchwingenden Wendeſchaufel wird begrenzt durch Anſchlag der nachlaufenden Kante an eine radial ſtehende Zwiſchenwand, welche von der Wenderwelle bis an den mittleren Drehpunkt reicht. Dieſe feſtſtehende Zwiſchenwand fängt erſt in gewiſſen Abſtänden von der Wenderwelle an, ſo daß in der betreffenden Stellung der Schaufel das gehobene Malz zwiſchen der Welle (A) und der Zwiſchenwand durchfällt und hinter der nach links fortſchreitenden Welle (A) liegen bleibt. Die achſiale Länge der Wendeſchaufeln darf ein gewiſſes Maß nicht überſchreiten, damit einerſeits einzelne Malzkörner nicht zwiſchen Schaufeln und Hordenfläche zerdrückt werden, andererſeits die einzelnen Schaufeln den Unebenheiten der Hordenfläche beſſer folgen können.

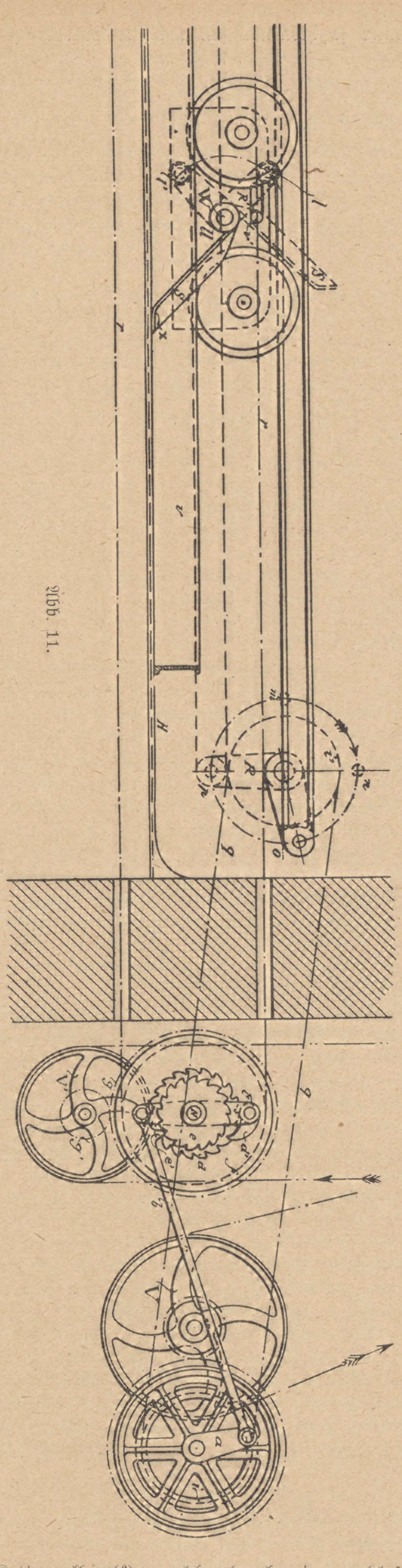


Abb. 11.

Die Schaufeln (S) des Apparates von J. Schäfer Söhne (D. R. P. 41525 vom 6. Februar 1887) ſind mittels der Welle (W) in Laufwagen drehbar gelagert und werden zunächſt ſelbſttätig periodiſch vor und unter das Malz geſchoben, ſo daß ſie mit dem unteren, etwas aufgebogenen Rande (x) auf der Horde aufliegen (ſ. Abb. 11). Alsdann wird die Schaufel nach abwärts gedreht, ſo daß ſie ſchließlich in eine ſchräg nach oben gerichtete Lage kommt. Gleichzeitig wird die Welle (W) in horizontaler Richtung um einen gewiſſen Teil der zuvor durchlaufenen Strecke wieder zurückgeſchoben, wobei das Malz in umgekehrter Schichtenlage von der Schaufel nach rückwärts über die Welle abgleitet und an das bereits umgeſchaufelte Material herangelegt wird. Hierauf wird die Schaufel bei ſtillſtehender Welle (W) wieder auf die Horde herabgeſenkt und von neuem wieder vorgeſchoben. Der periodiſche Vorſchub und teilweiſe Rückſchub der Wendeſchaufel (S) wird durch einen doppelten Schaltmechanismus (d, d^1, e, e^1) bewirkt, deſſen einzelne Schaltwerke durch eine hin- und herſchwingende Pleuelſtange (b) abwechſelnd in geeigneten Zeiträumen ein- bzw. ausgeſchaltet werden. Dadurch wird ein mit dem Schaltmechanismus durch eine lösbare Kuppelung verbundene Kettenrolle (f), welche durch eine endloſe Kette (r) die Laufwagen (U) bewegt, bald nach rechts, bald nach links gedreht.

Zum Emporkippen oder Senken der Schaufel (S) dient eine Kurbel (R^1), welche an der Schaufelwelle (W) angeordnet iſt, in Verbindung mit zwei ſich in gleicher Richtung drehenden Kurbeln (R) mit Schubſtange (k). Letztere dreht während eines Teils der Kurbeldrehung die Kurbel (R^1) nach abwärts und hebt hierdurch die Schaufel; im nachfolgenden Teil der Drehung der Kurbeln (R) geſtattet ſie das Niederſinken der Schaufel, während des Reſtes der Rotation der Kurbeln (R) dagegen iſt ſie ohne Einfluß auf die Schaufellage. Der direkte Rücklauf der Schaufel (S) in horizontal angehobener Lage wird nach jedesmaliger Umſchaufelung der Horde durch ein Vorgelege (V^1) bewirkt, welches durch Zahngetriebe (g) mit der Kettenrolle (f) verbunden iſt und aus einer Feſt- und einer Losſcheibe beſteht in Verbindung mit einem Hebelgeſtänge und einer Ausrückſtange mit zwei Anlaufnocken. Beim Anlauf des Wagens (U) gegen den einen oder anderen dieſer Nocken wird die Stange entſprechend vorgeſchoben und hierauf durch das Hebelgeſtänge die Kuppelung der Kettenrolle (f) gelöſt bzw. eingerückt und gleichzeitig der Riemen des Vorgeleges (V^1) auf die Feſt- und Losſcheibe gelegt. Die Befeſtigung der Kette (r) am Wagen (U) geſchieht mittels eines in einem Schlitz geführten Zapfens (v^1), welcher beim Rücklauf der Kettenrolle (f) die Kurbel (R^1) an der Schaufelwelle niederdrückt.

(Fortſetzung folgt.)

Aus dem klaſſiſchen Bierlande Bayern.

(Fortſetzung.)

Churpfalzbaieriſches Intelligenzblatt.

II. Stück.

München, Sonnabend, den 12ten Jänner 1805.
Seite 22 ff.:

Bräu- und Sudweſen.

Einige Gedanken zur Errichtung einer öffentlichen Lehranſtalt über die Oekonomie des Bräuweſens. (Ein Seitenſtück zu J. G. Hahn's Vorſchläge etc. im 224. Num. des Reichs-Anzeigers, und im XXXVI. St. des Münchner Intelligenzblatts vorigen Jahres.)

Mit Vergnügen ſah ich meinen ſchon vieljährigen Wunſch erfüllet, daß es endlich Jemand unternahm, öffentliche Vorſchläge über einen Gegenſtand zu thun, der ſo allgemein wichtig, und ſeit Jahrhunderten von vielen Staats-Verwaltungen der erforderlichen Aufmerkſamkeit und Behandlung nicht gewürdigt wurde.

Alles, was bisher zum wirtſchaftlichen Vortheile des Bräuweſens geſchah, war entweder die Preis-Erhöhung des Biers, oder eine Beſchränkung der Qualität desſelben.

Beydes mußte eines Theils eine natürliche Folge der auf dieſes Fabrikat beſonders geſetzten Staatsauflagen, und andern Theils eine Folge von unzulänglicher Sachkunde ſeyn, womit dieſes Erwerbsfach bisher getrieben wurde; denn um die erwünſchten Prozente für die auf einer Brauerey verhältnismäßig haftenden Kapitalien zu gewinnen, mußten durch die Erhöhung des Preiſes oder die Verminderung der Qualität des Biers, ſowohl die Auflagen wieder herausgebracht, als auch die Unwiſſenheit ausgeglichen werden, mit welcher die Bräuer entweder öfters einen wirklichen Schaden durch Mißlingen ihrer Unternehmungen erlitten, oder die hierinn möglichen, größern Vortheile zu erzielen unfähig waren.

Was den Antheil und Einfluß der Landes-Polizey-Verwaltung bei dieſem Gegenſtande betrift, ſo konnten dieſe Stellen, wenn ſie ſogar alles thaten, was ſie ſollten, und man ſo ſehr von ihnen wünſchet, höchſtens nur dahin wachen, und Verbothe ertheilen, daß kein unlauteres, trübes, ſaures, oder durch fremde Zuſätze der Geſundheit nachtheiliges Bier verkauft werde. Allein dadurch müßten gerade viele von dieſen Gewerbsleuten, in deren Macht es aus Mangel eines hinlänglichen Unterrichts und Wiſſenſchaft nicht immer liegt, ein beſſeres Bier zu verfertigen, ſehr beeinträchtiget, und endlich zu ihrem Ruin gebracht werden.

Dieſer Pflicht der Landespolizey muß deßhalb nothwendig eine andere vorhergehen, wodurch ſie nicht zugeben kann, daß Jemand eine ſogenannte Gerechtigkeit, ein Gewerb, überhaupt einen Produktionszweig übernehme, von deſſen hinlänglich geprüften Kenntniſſen und Eigenſchaften ſie nicht gewiß iſt. — Warum geſchieht dieß nicht in dem Fache des Bräuens, wovon nicht nur der Wohlſtand und Reichthum einer ſo großen Anzahl Bräuer, als Bürger im Staate, ſondern auch und vorzüglich die Geſundheit eines ganzen Landes um ſo mehr abhängt, als der Genuß des Biers immer mehr und allgemeiner zu einem täglichen Bedürfniſſe ſo vieler Menſchen geworden iſt.

Wenn es überhaupt heißt, daß die Bräuereyen ſich von jeher gut rentirten, und die meiſten Bräuer aller ſtarken Auflagen ungeachtet im Wohlſtande befunden wurden, ſo muß man wohl bedenken, daß dieß immer auf Koſten des ganzen Publikums geſchah, und zwar auf Koſten des Armen wie des Reichen, und daß ſchlechtes wie gutes Bier leider an den meiſten Orten um gleiche Preiſe hingegeben werde, um ſo mehr in jenen, und zwar meiſt herrſchaftlichen Bräuereyen, denen noch das ſog. Zwangsrecht zum Vortheile ſtehet, wobey dem Publikum gar keine Wahl frey ſtehet! —

Erwäge man ferner die jährlich ungeheure Konſumtion von Getreid und Holz beym Bräuen in einem ganzen Lande, und berechne man nur oberflächlich, wieviel ſich von dieſen beyden Artikeln zum wohlthätigen Einfluß auf das ganze Publikum jährlich erſparen ließe, wenn die Kunſt jedem Bräuer gemein wäre, aus dem Getreide einen vortheilhaften Extrakt zu machen, und die Bräuöfen alſo bauen zu laſſen, daß dabey jederzeit die Hälfte Holz gegen ſonſt erklecken dürfte, wovon ich in der Vorrede meines I. Heftes über die Oekonomie des Bräuweſens ſchon Meldung gethan habe! —

Es iſt bekannt, daß zu dem Fache des Bierbräuens bisher meiſtens rohe, ſtarke, maſſive Menſchen, der ſchweren Arbeit wegen, wie man glaubte, beſtimmt wurden, ohne ſich im geringſten um Talente, Fähigkeiten, Bildung des Verſtandes etc. dabey zu bekümmern. Blos der Zufall mochte zuweilen hievon eine Ausnahme gemacht haben.

Viele Jahrhunderte hindurch wurde nun dieſe an ſich ſo ſchöne Kunſt des Bräuweſens von gedankenloſen Menſchen blos nach dem mechaniſchen Erlernen als ein Handwerk, und nach blinden Regeln einer ſo herkommlichen und fortdauernden Gewohnheit getrieben. Es konnte gar lange Niemand einfallen, hierüber etwas zu ſchreiben, da die meiſten Bräuer in ältern Zeiten weder leſen noch ſchreiben konnten.

Wir haben zwar itzt ſchon einige Bräuſchriften erlebt, die aber alle ſehr über den bisherigen Zuſtand der Bräuer und des Bräuweſens klagen, und die lauteſten Wünſche äußern, in dieſem Fache doch recht bald Verbeſſerungen und größere Fortſchritte zu ſehen! —

Allein auf welchem Wege, und durch welche Mittel ſollte dieß geſchehen? — Wie kann eine Aufklärung bey dem Bräuerſtande zu ihrem eigenen Vortheil ſowohl, als zum gemeinen Beſten gangbar und gedeihlich gemacht werden?? —

Dadurch allein würde noch nicht geholfen ſeyn, wenn die beſte Polizey ſtrenge befiehlt, daß gutes und geſundes Bier gebrauet werde, und ſorgfältigſt darüber wachet, daß man ſchlechtes, ungeſundes Bier nicht verkaufen dürfe — wenn die Polizey auch wirklich einmal auf ein ſchon längſt erwünſchtes Mittel käme, bey dem jederzeit beſtimmten Bierpreiſe auch einen darnach zu fordernden Grad der Qualität desſelben beſtimmen, und auf eine in der Ausführung leicht thunliche Weiſe unterſuchen zu können, wie man z. B. den Bäckern nach Verſchiedenheit des Getreidpreiſes auch jederzeit ein beſtimmtes Gewicht von Brod für einen gewiſſen Preis vorſchreibt, obwohl, ſo richtig dieſe Parallele an ſich wäre, ſo beſtünde das Unvollkommene hievon noch immer darinn, daß wenn der Gerſtenpreis jährlich in einem Lande beſtimmt wurde, oder in einem andern ſich durch die Schrannen ſelbſt beſtimmte, zwar der Satz des Biers darnach regulirt, aber keineswegs die Beſchaffenheit, der Grad der Güte desſelben ein für allemal als eine für alle Bräuereyen giltige Norm vorgeſchrieben wurde, welches im Grunde ganz das nämliche iſt, als wenn auch kein Preis für das Bier geſetzt, oder im Vergleiche beym Gewicht des Brodes auf gar keine Qualität attentiert würde: denn dadurch, daß, wie es wengſtens in Städten faſt allgemein geſchieht, die Quantität Bier aus einem gewiſſen Malzquantum bey einer Sude von der Landes-Regierung vorgeſchrieben, und zu dieſem Ende auch das Bier auf den Kühlſtöcken viſiert wird, kann weder einem dem Bräuer möglichen Betrug geſteuert, noch eine beſtimmte Qualität des Biers gefolgert werden; weil 1. ſowohl die Schüttung des Malzſchrotes als auch gewiß ein nachmalig weiterer Zuguß immer der Willkühr des Bräuers überlaſſen werden muß. 2. Weil die Kenntniſſe der Bräuer in ihrem Fache noch gar ſo ſehr von einander unterſchieden ſind, daß einem oft ganz unmöglich iſt, was der andere zu leiſten vermag. Es kommen überdieß noch eine ungünſtige Lokalität und die Einrichtung in der Bräuſtatt ſelbſt, ſo wie die unvermeidlichen Einflüſſe der verſchiedenen Jahreszeiten in Anſchlag, welchen die meiſten Bräuer nicht gehörig zu begegnen wiſſen, weil ihnen noch immer die Kenntniſſe und Mittel fehlen, ſie unſchädlich zu machen.

Gewiß, gar viele Bräuer ſind aus Mangel hinlänglicher Kenntniſſe, und auch zum Theil wegen ſchlechter Bauart und Einrichtung ihrer Bräuereyen nicht einmal im Stande, auch aus noch ſo viel Getreid den nämlichen kräftigen, lautern und angenehmen Getrank zu bereiten, den ein anderer, der ſein Fach hinlänglich verſteht, auch nur aus der Hälfte gewinnen kann: und ſollte jener auch wirklich aus einer größern Menge Malzſchrot hinlängliche Kräfte extrahieren, ſo fehlt es noch meiſtens die gehörige Gährung zu erzielen, und das Bier wird, obſchon kräftig, ſtark, doch immer trübe, und deshalb unangenehm bleiben.

Schon in den erſten Operationen des Bräuens liegt auch bey gar vielen der Grund des Mißlingens ihrer weitern Unternehmungen: man betrachte z. B. nur, wie die Gerſte beym Keimen in den Haufentennen, und dann auf der Darre insgemein behandelt wird, es kann nicht ſchwer ſeyn, die Geringhaltigkeit, den rauchlichten Geſchmack, die übertriebene dunkelrothe Farbe, und die durch die Gährung nicht mehr erreichte Lauterkeit des Biers ſich daraus zu erklären, ohne noch die übrigen Theile des Bräuens aufzuzählen oder zu unterſuchen.

Wenn nun von der Landespolizey befohlen wird, daß ein geſundes und nach Verhältnis des Preiſes kräftiges Bier als eine Verkaufswaare für die Bedürfniſſe des Publikums verfertiget werde, ſo müſſen dieſe zwey weſentlichen Eigenſchaften, welche die Qualität eines geſetzmäßigen Biers beſtimmen, wohl von einander unterſchieden, und nicht als in einander enthalten angeſehen werden: denn es kann ein Bier geſund, lauter, unſchädlich ſeyn, ohne daß es die gehörige Kräfte hat; und ſo im Gegentheil kann ein Bier kräftig, ſtark ſeyn, d. h. die geforderte Quantität Malz haben, ohne daß es deshalb auch geſund ſeye, wenn es nämlich nicht hinlänglich geläutert, trübe, oder mit ſchädlichen Zuſätzen, etwa zur Vermehrung des Geſchmacks u. dgl. gemiſchet iſt. —

Verbietet dagegen die Polizey, daß unſchmackhaftes, trübes, und folglich der Geſundheit nachtheiliges Bier verkauft werde, ſo iſt zwar dieß Verbot von Seite der Polizey pflichtmäßig, gerecht, und dem ganzen Publikum wohlthätig und erwünſcht. Allein hier muß man wieder nothwendig unterſcheiden, was die Bräuer nach dem Geſetze leiſten ſollen, und was ſie in ihrem dermaligen Zuſtande leiſten können. — Denn betrachtet man den noch gegenwärtigen Zuſtand, alle Verhältniſſe des Bräuerſtandes, ſo wird man leicht einſehen, daß, wenn auf dieſes Verbot ſtrenge geachtet und gehalten würde, vielleicht noch der größte Theil Bräuer, von denen doch der Staat jährlich ſo bedeutende Abgaben zieht, ihrer großen Kapitalien ungeachtet ruinirt werden müßte, wie ich ſchon oben erwähnt habe. In dieſer Hinſicht wären dann ſolche Bräuer mehr zu bedauern, und zu bemitleiden als zu ſtrafen, ſo wie ein jeder, der mehr thun ſoll, als er kann, oder mehr geben, als er hat! —

Man darf warlich bey vielen Bräuern nicht immer auf Bosheit und Gewinnſucht ſchließen, wenn ſie oft ein unſchmackhaftes, trübes, ungangbares Bier bräuen, es iſt meiſtens Mangel an beſſern Kenntniſſen, und einer gründlichen Belehrung in ihrem Fache die Urſache hievon; denn es muß doch gewiß einem jeden Gewerbsmann oder Fabrikanten darum zu thun ſeyn, eine gute Waare zu führen, oder zu produziren, weil davon ſeine Nahrung abhängt, und mit der Menge des Abſatzes ſein Profit im höhern Maaße wächſt; um ſo mehr müßte dieß nun in jenen Gegenden der Fall ſeyn, wo der Bierzwang bereits aufgehoben iſt, und kein Bräuer mehr darauf ſündigen kann, daß man ihm die ſchlechte, ſo wie die gute Waare abnehmen müſſe — angenommen, daß hievon die Polizey keine Notiz nahm, wie es leider bisher ſo oft geſchehen iſt. —

(Schluß folgt.)

27. November 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 48.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter **W. Windiſch.**

Inhalt.

Ueber die Beſtimmung des Waſſergehaltes in Würzen, Zuckerlöſungen, Gerſte, Hopfen, Malzkeimen und Hefe nach der Karbidmethode. S. 397.
Die Malzwender. S. 398.
Aus dem klaſſiſchen Bierlande Bayern. S. 402.
Literatur. S. 404.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die Beſtimmung des Waſſergehaltes in Würzen, Zuckerlöſungen, Gerſte, Hopfen, Malzkeimen und Hefe nach der Karbidmethode.

Von **W. Windiſch** und **M. Glaubitz.**

(Schluß.)

7. Beſtimmung des Waſſergehaltes der Würze.

Bei den folgenden Unterſuchungen bemühten wir uns, den Waſſergehalt einer Würze und damit indirekt den Extraktgehalt zu beſtimmen. Wenn es auch nicht in unſerer Abſicht lag, die pyknometriſche Extraktbeſtimmung ev. durch die Karbidmethode zu erſetzen, ſo hofften wir doch, einen Einblick zu gewinnen in die Beziehungen des pyknometriſch auf Grund der Rohrzuckertabelle von K. Windiſch ermittelten Extraktes zum wahren Extraktgehalt, insbeſondere hofften wir auch, falls die Ergebniſſe darnach angetan waren, etwas Genaueres zu erfahren über das ſpezifiſche Gewicht dextrinreicherer und dextrinärmerer Würzen und deſſen Verhältnis zum wahren Extraktgehalt der Würzen.

Es ſtellte ſich heraus, daß die Verſuchsanſtellung gegenüber der Beſtimmung des Waſſerwertes etwas geändert werden mußte. Bei dieſer Beſtimmung benutzten wir ausgeglühten Sand zur Aufnahme des Waſſers. Dieſer hat ſich bei der Würze nicht bewährt. Würze und Sand ballten zuſammen zu Klumpen, die bei weiterer Trocknung ſo feſt wurden, daß das Karbid das eingeſchloſſene Waſſer nicht mehr herauszieht. Man fand zu wenig Waſſer bzw. einen zu hohen Extraktgehalt; auch waren die Ergebniſſe unter ſich zu weit auseinander liegend. Wir benutzten daher an Stelle des Sandes Filtrierpapier, das zu Häckſel geſchnitten wurde und vor dem Gebrauch eine Stunde bei 100° im Trockenſchrank getrocknet wurde. Die Würze wurde auf das im Rohr des Apparates befindliche getrocknete Filtrierpapier mittels einer Pipette aufgebracht; das Papier nahm die Würze ſchnell auf und ballte nicht zuſammen. Der Extraktgehalt der Würzen wurde zum Vergleich pyknometriſch unter Benutzung der Windiſch-Tabelle beſtimmt.

Würze I. Extraktgehalt, pyknometriſch beſtimmt, = 10,30 pCt. W.

Würze g	Azetylen g	Waſſergehalt dei Würze pCt.	Extraktgehalt der Würze pCt.
0,3299	0,2057	89,95	10,05
0,2686	0,1674	89,90	10,10

Im Durchſchnitt der zwei Verſuche ergab ſich alſo ein Extraktgehalt der Würze von 10,075, alſo 0,225 pCt. weniger als nach der pyknometriſchen Beſtimmung.

Würze II. Extraktgehalt, pyknometriſch beſtimmt, = 11,00 pCt. W.

Würze g	Azetylen g	Waſſergehalt der Würze pCt.	Extraktgehalt der Würze pCt.
0,3366	0 2079	89,10	10,90
0,3280	0,2029	89,23	10,77

Im Durchſchnitt der zwei Verſuche hatte die Würze 10,84 pCt. Extrakt, alſo 0,16 pCt. weniger als nach der pyknometriſchen Beſtimmung.

Würze III. Extraktgehalt, pyknometriſch beſtimmt, = 11,11 pCt. W.

Würze g	Azetylen g	Waſſergehalt der Würze pCt.	Extraktgehalt der Würze pCt.
0,3794	0,2342	89,05	10,95
0,3978	0,2453	88,95	11,05

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Extraktgehalt auf 11,00 pCt., alſo 0,11 pCt. niedriger als bei der pyknometriſchen Beſtimmung.

Bei einem weiteren Verſuche wurde das Röhrchen während des Einwirkens des Karbids auf die Würze in Eis gekühlt, um die Reaktionswärme auszuſchalten. An dem Ergebnis änderte ſich aber nichts.

Außer den hier angeführten Verſuchen wurden noch eine ganze Reihe weiterer Verſuche mit Würze ausgeführt, die ebenfalls zu viel Waſſer ergaben, alſo weniger Extrakt, als nach der pyknometriſchen Beſtimmung in der Würze vorhanden ſein ſollte. Aber ſtellenweiſe traten unter den Parallelverſuchen ſo große Unterſchiede auf, daß die Ergebniſſe verworfen werden mußten. Dieſe großen Unterſchiede haben jedenfalls ihre Urſache in der ſchwierigeren Regulierbarkeit des Gasſtromes. Iſt die Würze im Filtrierpapier nicht gut verteilt, ſo wird beim Auffallen von etwas reichlich Karbid der Gasſtrom ſo ſtark, daß die Zahl der Gasblaſen in der Minute nicht mehr zu zählen iſt. Eine Regulierung an dem Hahn vorzunehmen, iſt nicht möglich, da der Überdruck dann den Apparat auseinander treibt. Iſt die Gasentwicklung bei einer Unterſuchung auch nur kurze Zeit zu ſtark, ſo iſt die Analyſe zu verwerfen.

Die Beſtimmung des Waſſergehaltes in Würzen lieferte regelmäßig etwas mehr Waſſer und infolgedeſſen weniger Extrakt, als der pyknometriſchen Beſtimmung entſprach. Eine Urſache hiervon konnte ſein — und es war ja mit ein Hauptzweck der vorliegenden Unterſuchungen, hierüber Aufſchluß zu finden —, daß die an ſich richtige Rohrzuckertabelle den ſpezifiſchen Gewichten der Würzebeſtandteile nicht genügend gerecht wird. Wir ſtellten deswegen einige weitere Verſuche an mit reinen Zuckerlöſungen, einer Rohrzucker- und einer Maltoſelöſung, die aus chemiſch reinen, getrockneten Zuckern auf der chemiſchen Wage hergeſtellt worden waren. Die Ergebniſſe waren folgende:

8. Beſtimmung des Waſſergehaltes einer Rohrzuckerlöſung.

1. Die angewandte Löſung enthielt 10,42 pCt. Zucker bzw. 89,58 pCt. Waſſer.

Zuckerlöſung g	Azetylen g	Waſſergehalt der Löſung pCt.	Zuckergehalt der Löſung pCt.
0,4281	0 2042	89,73	10,27
0,3311	0,2058	89,66	10,34
0,3319	0,2065	89,75	10,25

Im Durchſchnit wurden alſo 10,29 pCt. Zucker ſtatt 10,42 pCt. gefunden, alſo 0,13 Prozent Zucker zu wenig und dementſprechend Waſſer zu viel.

2. Die angewandte Rohrzuckerlöſung enthielt 12,77 pCt. Zucker, bzw. 87,23 pCt. Waſſer.

Zuckerlöſung g	Azetylen g	Waſſergehalt der Löſung pCt.	Zuckergehalt der Löſung pCt.
0,3378	0,2045	87,33	12,67
0,4231	0,2561	87,36	12,64
0,3842	0,2326	87,34	12,66
0,4013	0,2429	87,35	12,65

Im Durchſchnitt der vier Verſuche wurden 12,66 pCt. Zucker ſtatt 12,77 pCt. gefunden, alſo 0,11 pCt. Zucker zu wenig bzw. 0,11 pCt. Waſſer zu viel.

9. Beſtimmung des Waſſergehaltes in Maltoſelöſungen.

Die angewandte Löſung enthielt 5,1 pCt. Maltoſe und 94,9 pCt. Waſſer.

Maltoſelöſung g	Azetylen g	Waſſergehalt der Löſung pCt.	Maltoſegehalt der Löſung pCt.
0,3101	0,2042	94,99	5,01
0,2998	0,1974	94,98	5,02
0,2911	0,1917	95,10	5,00

Im Mittel wurden alſo 5,01 pCt. Maltoſe ſtatt 5,1 pCt. gefunden, alſo 0,09 pCt. Maltoſe zu wenig, bzw. 0,09 pCt. Waſſer zu viel.

Die Ergebniſſe der Verſuche mit den Zuckerlöſungen ſtimmten untereinander ausgezeichnet und kamen auch den auf der Wage ermitelten Verhältniſſen ſehr nahe. Unſeren Zwecken und Abſichten entſprachen ſie jedoch nicht ganz. Im Durchſchnitt fanden wir 0,1 pCt. Zucker zu wenig. Das war an ſich eine nur geringfügige Abweichung, für den vorliegenden Fall aber doch zu viel. Das Ergebnis liegt weit innerhalb der Fehlergrenze. Denn eine Differenz im Maltoſegehalt obiger Maltoſelöſung von 0,09 pCt. entſpricht einer durch den Verſuch ermittelten Azetylenmenge von nur 0,0002 g, und damit iſt die Grenze der Genauigkeit der Arbeit bei weitem erreicht.

Es fällt auf, daß der Unterſchied zwiſchen dem pyknometriſch beſtimmten und dem nach der Karbidmethode feſtgeſtellten Extraktgehalt der Würzen größer iſt, als der Unterſchied in dem Zuckergehalt bei den Zuckerlöſungen.

Bei den Würzen wird zum Teil die gleiche Urſache für die Abweichung zugrunde liegen, wie bei den Zuckerlöſungen; daneben bleibt aber noch ein Reſt, der einer anderen Erklärung bedarf. Eine Urſache iſt darin zu ſuchen, daß der pyknometriſch, alſo auf Grund des ſpezifiſchen Gewichtes unter Benutzung der Rohrzuckertabelle beſtimmte Extraktgehalt nicht dem wahren Extraktgehalt entſpricht, weil die Summe der Extraktbeſtandteile nicht genau dasſelbe ſpezifiſche Gewicht hat wie der Rohrzucker. Leider wiſſen wir über das ſpezifiſche Gewicht der Hauptbeſtandteile der Würze, der Maltoſe und des Dextrins, noch nichts Beſtimmtes. Hinzu kommt noch, daß es ſich um immerhin ſehr kleine Unterſchiede handelt, die aber für uns in ihren praktiſchen Folgen immer noch von Bedeutung ſind.

Wir gaben auch der naheliegenden Vermutung Raum, daß die Aminoverbindungen der Würze bei der Behandlung mit dem Karbid, bzw. durch die Einwirkung des bei der Umſetzung des Waſſers mit dem Karbid gebildeten Kalziumhydroxyds Ammoniak abſpalten, das entweicht und als Azetylen verrechnet werden würde, was ein zu hohes Waſſerergebnis zur Folge hätte. Unſere Verſuche haben uns aber gezeigt, daß, zumal bei langſamer und kalter Durchführung des Verſuches, nicht die Spur Ammoniak entweicht. Wir haben auch darauf hin eine Löſung von Aſparagin, Alanin und Leuzin geprüft, ebenfalls mit negativem Erfolg. Bei ſtürmiſcher Reaktion, bei der eine erhebliche Erwärmung des Reaktionsgemiſches auftritt, konnten allerdings kleine Mengen entweichenden Ammoniaks feſtgeſtellt werden, bei Würzen unter den zum Gelingen des Verſuches notwendigen Vorſichtsmaßregeln aber nie.

Ob das Karbid bei ſeiner großen Begierde zum Waſſer unter den vorgeſchriebenen Arbeitsbedingungen etwa kleine Mengen Zucker unter Waſſerentziehung angreift, was ebenfalls zu hohen Waſſer- und zu niedrigen Zuckerbefunden führen würde, konnten wir nicht feſtſtellen. Trockner Zucker wird von Karbid nicht angegriffen; auch trockenes Kalziumhydroxyd liefert nicht die Spur einer Reaktion mit dem Karbid.

Die Ergebniſſe der vorliegenden Unterſuchungen können wir wie folgt zuſammenfaſſen:

1. Für die Beſtimmung des Waſſergehaltes von Gerſte, Malz, Hopfen, Trub, Geläger uſw. liefert die Karbidmethode brauchbare Werte. Dieſe liegen regelmäßig etwas höher als die auf dem Wege der Trocknung beſtimmten, aber immerhin noch innerhalb der für letztere Methode zuläſſigen Fehlergrenzen. Daß die Abweichungen ſich regelmäßig nach oben hin bewegen, kann darauf hindeuten, daß bei der Trocknung, wie ſchon Campbell geäußert hat, tatſächlich ſich chemiſche Zerſetzungsvorgänge geringeren Grades abſpielen, die Waſſer zerſetzen, wodurch der gefundene prozentiſche Waſſergehalt etwas zu niedrig ausfallen würde gegenüber dem nach der Karbidmethode gefundenen, bei der dieſe Zerſetzungsvorgänge ſich nicht abſpielen.

2. Die Schwierigkeiten, die ſich einer genauen Waſſer- bzw. Extraktbeſtimmung in der Würze entgegenſtellen, ſind durch die Karbidmethode vorläufig nicht behoben worden.

3. Bei Unterſuchung von Flüſſigkeiten, wie Würzen, Zuckerlöſungen uſw., kann die Regulierung des Gasſtromes Schwierigkeiten verurſachen, die zu falſchen Ergebniſſen fühen können.

4. Eine Hauptſchwäche der vorliegenden Unterſuchungsmethode in ihrer Anwendung auf Flüſſigkeiten, iſt die gebotene Verwendung zu geringer Mengen Verſuchsmaterials (0,2—0,4 g).

5. Die Tatſache, daß man bei der Beſtimmung des „Waſſerfaktors" regelmäßig einen höheren Wert (1,44 . .) an der Stelle des der Reaktionsgleichung entſprechenden theoretiſchen Wertes 1,3846 findet, bedarf noch der wiſſenſchaftlichen Erklärung und experimentellen Klarſtellung. —

Leider haben die Zeitverhältniſſe einen weiteren Ausbau dieſer Unterſuchungen unmöglich gemacht. Wir beabſichtigen aber, die Verſuche fortzuführen, und zwar auf Grund einer ganz anderen, die genaueſten Ergebniſſe verbürgenden Verſuchsanſtellung, die uns vor allem die Inarbeitnahme erheblich größerer Mengen von Ausgangsflüſſigkeiten ermöglichen wird, wodurch die bei der bislang geübten Verſuchsanſtellung „ungebührlich großen Multiplikationsfehler auf ein erheblich geringeres Maß beſchränkt werden würden.

Wenn auch die Anwendung einer Karbidmethode zur Ermittlung des Extraktgehaltes der Würzen bei unſeren laufenden Unterſuchungen als ausgeſchloſſen gelten darf und die pyknometriſche Beſtimmung des Extraktgehaltes nach wie vor das Feld behaupten wird, ſo wäre doch für gewiſſe wiſſenſchaftliche Unterſuchungen eine Methode, die uns den wahren Extraktwert der Würzen vermittelt, erwünſcht.

Die Malzwender.

Eine zuſammenfaſſende Darſtellung der Erfindungen auf dieſem Gebiete.

Von **R. Heinzelmann.**

(Fortſetzung.)

Bei dem Malzwender von Fr. Hochmuth in Dresden (D. R. P. 43549 vom 20. April 1887) ſind an der Welle Arme (B) ſo beweglich aufgehängt, daß je nach der Umdrehungsrichtung der Welle die eine oder die andere Seite der Schaufeln das Malz faßt und mitnimmt (Abb. 12). Auf den Armen (B) ſind mit zwei Zapfen verſehene Hülſen (E) loſe aufgeſteckt. Dieſe Hülſen dienen als Sperrvorrichtung, indem ſie, ſobald die Arme (B) eine ſchräge Stellung nach unten einnehmen, bis an die Schaufeln herabfallen und die Schaufeln ſo lange am Umkippen verhindern, bis der Arm (B) eine ſchräge Lage nach oben bekommt und die Hülſe durch ihr eigenes Gewicht an dieſem Arm herabgleitet. Die Hülſen können auch durch Hebel erſetzt werden, welche um einen an dem Arm (B) befeſtigten Bolzen drehbar ſind. Beim Niedergang der Arme greifen die Hebel infolge der durch die Lage des Schwerpunktes beſtimmten Stellung mit ihren Haken in die an den Schaufeln angebrachten Öſen ein und verhindern die Schaufeln infolgedeſſen ſo lange am Umkippen, bis die Hebel durch die eigene Schwere bei ſchräger Stellung wieder nach oben ausgehakt werden.

Reininghaus in Mainz (D. R. P. 41539 vom 23. April 1887) bringt unter dem auf der Darrhorde hin- und herlaufenden Wender ein mit letzterem bewegten Auffangkaſten an, welcher die durch die Darrhorden fallenden Malzkeime auffängt. Dieſer Auffangkaſten wird zweckmäßig von derſelben Antriebsvrorichtung bewegt, welche den Wender treibt, ſo daß beide Teile eine genau gleiche Bewegung erhalten. Wender und Auffangkaſten können z. B. mittels endloſer Ketten, welche über Rollen laufen, hin- und hergezogen werden. Zweckmäßig wird der Auffangkaſten mit einer Kippvorrichtung verſehen, durch welche er an einer Wand der Sau, etwa an der Tür, entleert wird. Durch das Auffangen der Keime wird die Verunreinigung der Darrhorden, bzw. der unter ihr liegenden Sau, durch die Malzkeime vollkommen vermieden, ſowie die Verbrennung der Keime durch die Heizrohre.

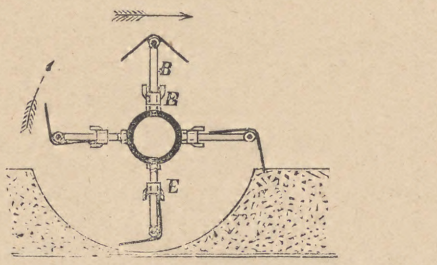


Abb. 12.

Der Apparat von A. Hartmann in Offenbach a. M. (D. R. P. 43371 vom 15. Mai 1887) iſt ſo eingerichtet, daß er die volle Ausnutzung des Darrhordenraumes geſtattet, indem der geſamte Bewegungsmechanismus des Schaufelrades außerhalb der eigentlichen Darrhorde liegt und infolgedeſſen das Schaufelrad die volle Breite des Darrraumes erhalten kann (Abb. 13 bis 15).

Zu dieſem Zweck iſt der Antrieb des Wenders in [-Eiſen montiert, welche in die Seitenwände der Darren eingebaut ſind, und zwar ſind in den beiden Enden der die Darrſchaufeln tragenden Zylinderwelle (a) die Drehzapfen (b) eingeſetzt, welche in Gehäuſen (c) gelagert ſind. Letztere ſind in Ausſparungen der beiden Seitenwände des Darraumes ſchlittenartig verſchiebbar. Die Gehäuſe (c) haben mit Schraubengewinden verſehene Naben (h) und ſind je auf einer Spindel (i) angeordnet, welche zu beiden Seiten der Darrhorde ſich über die ganze Länge des Darraumes erſtrecken und an den beiden Enden der bezüglichen Wandausſparungen drehbar gelagert ſind. Werden die Spindeln (i) in Drehung verſetzt, ſo verſchieben ſich auch gleichzeitig die Gehäuſe (c) mit dem Schaufelrad in der einen oder anderen Richtung langſam über die Darrhorde vor- oder rückwärts. In jedem Gehäuſe (c) iſt zwiſchen den beiden Naben (h) eine auf der Spindel (i) verſchiebbare Schnecke (k) angeordnet, welche mit dem entſprechenden Schneckenrad (d) in Eingriff ſteht. Die Naben jeder Schnecke (k) greifen mittels einer Feder in eine Nut (m) ein, welche über die ganze Länge in jede der beiden Spindeln (i) eingeſchnitten iſt. Infolgedeſſen müſſen ſich die beiden Schnecken bei der Drehung der Spindeln (i) mit dieſen drehen, gleichzeitig aber auch mit dem Gehäuſe (c) längs der Spindel vor- und rückwärts gleiten können. Durch die Drehung der Schnecke (k) werden die Schneckenräder (d) und hierdurch der Zylinder (a) mit den Schaufeln (f) in Bewegung verſetzt. Eine auf dem betreffenden Gehäuſe (c) befeſtigter Anſchlag (t) ſtößt gegen Ende des Vorſchubes des Schaufelwerks gegen das untere Ende des Hebels (s) und ſchaltet hierdurch unter Vermittlung eines weiteren Hebels allmählich die Kuppelung zwiſchen der Spindel und der rechts liegenden Riemenſcheibe aus, wodurch letztere mit der zweiten, ſich entgegengeſetzt drehenden Riemenſcheibe gekuppelt wird, ſo daß nunmehr die durch ein Kettengetriebe miteinander verbundenen Spindeln (i) in entgegengeſetzter Richtung gedreht werden und das Schaufelwerk bei entgegengeſetzter Schaufelwirkung wieder langſam zurückbefördert wird. Am anderen Ende der Darrhorde ſtößt der Anſchlag (t) gegen einen zweiten Hebel (s^1), welcher mit dem Hebel (s) durch eine Schubſtange verbunden iſt. Dadurch wird der Kuppelungshebel wieder umgelegt und die Kuppelung von der linken Riemenſcheibe auf die rechte eingeſchaltet, ſo daß die Bewegung der Spindel und des Schaufelrades wiederum wechſelt. Die Schaufeln (f) ſind drehbar gelagert und beſtehen aus winkelförmig gebogenen Blechen, welche ſich an radiale Stege (g) anlehnen.

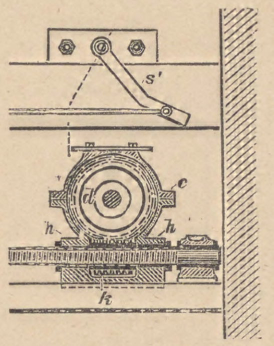


Abb. 13.

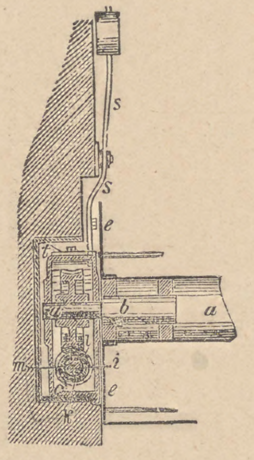


Abb. 14.

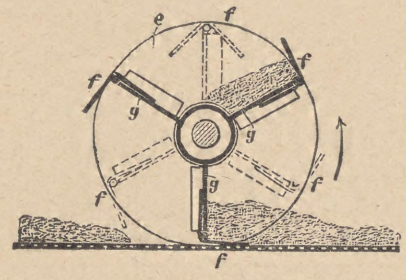


Abb. 15.

Ein Wender, der für längliche, an beiden Enden halbkreisförmig abgerundete Darren beſtimmt iſt, hat J. Waſhington Free in Boſton (D. R. P. 49052 vom 20. November 1888) gebaut (Abb. 16—18). Dabei iſt die Rührwelle (b), welche die Rührſchaufeln (B) trägt, auf den beiden Wagen (b^1 und G) gelagert, von denen (b^1) auf dem äußeren Umkreis der Darrhorde herumläuft, während (G) im Innern der Horde angeordnet iſt. Die Rotation der Schaufelwelle (b) wird auch ohne Auslöſung des inneren Wagens (G) am Ende des geradlinigen Teils der Horde durch das auf dem Schlitten (H^1) angeordnete Rad (h^2) bewirkt, welches im Eingriff mit der von der Hauptwelle (E) angetriebenen, endloſen Kette (F) die endloſe Kette (K) und die Kegelräder (h, h^1) antreibt. Außerdem wird die Schaufelwelle (b) noch ununterbrochen über die Horde (A) bewegt, und zwar durch die endloſen Ketten (F und L), welche die Welle längs der geraden Seiten der Horde ſo lange vorwärts befördern, bis ein Haken (g) (ſ. Abb. 18) des inneren Wagens (G) die Glieder der nach abwärts über die Leitrolle (f) laufenden Kette (F) verläßt. Dadurch kommt das innere Ende der Welle (b) zum Stillſtand, indem gleichzeitig der Schlitten (H^1) an die Sperrklötze der Gleitbahnen anſtößt; die rotierende Bewegung der Welle (b) dauert indeſſen ununterbochen fort. Mittels der Kette (L) wird der äußere Wagen (b^1) über das im

Halbkreis gebogene Endſtück des Darrbodens geführt, bis der Wagen auf die andere geradlinige Seite des Bodens gelangt und dort durch Eingreifen des Hakens (g) in die zweite Kette (F) wiederum die geradlinige Bewegung der Welle (b) herbeiführt.

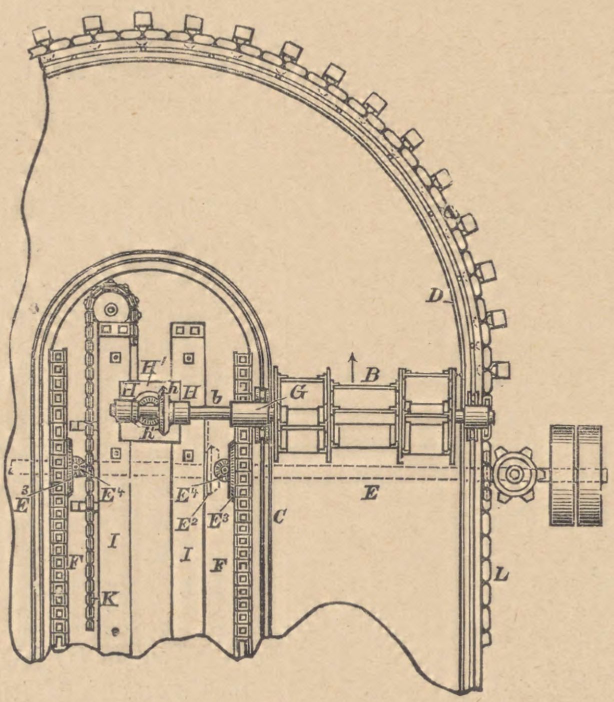


Abb. 16.

Zum Zweck des Abräumens der Darrhorde ſind auf den beiden Enden der Rührwelle Arme drehbar angeordnet, welche ein ſchräg geſtelltes Kratzbrett halten.

S. Hirſchler in Worms beſchreibt in der Patentſchrift 50013 vom 10. März 1889 einen Apparat, der zum Abräumen des Malzes von der Darre und zum Transportieren des abgeräumten Malzes dient. Dabei ſind die endloſen Zugorgane (k^1, k^2) mit ſtufenförmig anſteigenden Schaufeln (a, b—h) und mit Beſen (m, n) in kleinen Abſtänden voneinander beſetzt (ſ. Abb. 19 und 20). Dieſe erſtrecken ſich auf die ganze Darrbreite. Eine zweite Reihe ſolcher Schaufeln (a^1, b^1—h^1) und Beſen (m^1) hat zu beiden Seiten Rollen (r), welche während der Bewegung der Gliederketten (k^1, k^2) auf zwei ſeitlich angebrachten Schienen (t) laufen und dadurch die Schaufeln (a^1, b^1, h^1) ſo hoch heben, daß ſie über das Malz hinweggehen, ohne es mitzunehmen. Werden nun die Gliederketten in der einen Richtung bewegt, ſo greifen die Schaufeln nacheinander in das Malz ein und ſtreifen dieſes infolge ihrer ſtufenweiſe zunmehneden Länge ſchichtenweiſe ab. Die letzte Schaufel (h) reicht bis auf den Boden der Darre und räumt dabei die letzten Malzſchichten ab, wobei das noch etwa zurückgebliebene Material durch den Beſen (m) weggefegt wird. Bei einer entgegengeſetzten Bewegungsrichtung der Gliederketten (k^1, k^2) greifen die anderen Schaufeln (a^1—h^1) in derſelben Weiſe in das Malz ein. Das abgeſtreifte Malz wird dem in der Mitte der Darre unterhalb der Horde angeordneten Transportband (B) zugeführt, welches mit Schaufeln (u) verſehen iſt, die das Malz weiter befördern.

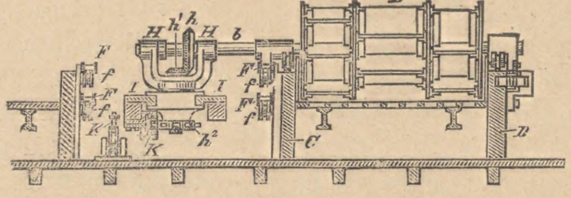


Abb. 17.

Eine Verbeſſerung dieſes Apparates nach Patentſchrift 50685 vom 19. Juli 1889 beſteht darin, daß die Schaufeln an Gelenken der Gliederkette in der Weiſe angeordnet ſind, daß ſie ſich beim Abräumen aufſtellen, ſich dagegen dem Materialwiderſtand entſprechend umlegen, wenn die Kette zwecks Ausſtreichens und gleichmäßigen Verteilens des Materials über den Darrboden in umgekehrter Richtung bewegt wird.

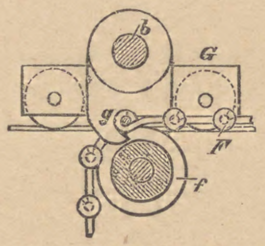


Abb. 18.

Beim Betrieb dieſer Vorrichtung hat ſich der Mißſtand ergeben, daß die an Gelenken beweglichen Schaufeln und Beſen durch ihre eigene Schwere das Malz nicht gleichmäßig hoch auf der ganzen Darre ausbreiteten, ſondern an dem einen Ende bedeutend höher als an dem anderen anhäuften. Ferner zeigte ſich beim Entladen der Darren, daß die Vorrichtung ſehr oft ſtehen blieb bzw. die Zugorgane von Gliederketten brachen. Um dieſe Nachteile zu beſeitigen, ordnet nun Hirſchler nach D. R. P. 55874 vom 1. Auguſt 1890 an einer entſprechenden Stelle eine eigenartige Stellvorrichtung an, mittels welcher die auf den Stäben (B) in ſenkrechter Richtung verſchiebbaren Schaufeln und Beſen (C, C^1) beim Beladen bzw. Entladen der Darre in jeder beliebigen Höhe vom Darrboden eingeſtellt werden können (ſ. Abb. 21 bis 23). Die Stellvorrichtung (m) wird dabei durch Vermittlung der Hebel (x) von außerhalb der Malzdarre durch Drehung der Welle (v) bewirkt (Abb. 23). Durch die Bewegung der Stellvorrichtung (m) bewegen ſich auch die darüber befindlichen Gleitflächen (n, o), und durch Vermittlung der Platte (q), des Stiftes (s) und des Schlitzes (t) auch die Gleitflächen (r). Bewegen nun die Zugorgane die Schaufeln und Beſen (C, C^1) bei angehobener Stellvorrichtung (m) gegen letztere, ſo kommen zunächſt die Ausrücker (i) (Abb. 22) mit den abgeſchrägten Vorderkanten der angehobenen Gleitflächen (r) in Eingriff und ziehen allmählich die Stifte (e) aus den entſprechenden Löchern (F) der Stäbe (B), ſo daß die Schaufeln und Beſen, bevor ſie auf die Gleitfläche (n) gelangen, auf den Stäben (B) frei beweglich ſind. Die Schaufeln und Beſen bewegen ſich entſprechend der Vorwärtsbewegung der Zugorgane auf der geneigten Gleitfläche (n) allmählich nach oben und damit gleichzeitig auf den Stäben (B) um ein entſprechendes Stück nach unten. Haben nun Schaufeln und Beſen (C, C^1) die höchſte Stelle der Gleitfläche (n) überſchritten, ſo gelangen ſie auf die Gleitfläche; da letztere an ihren Vorderkanten abgeſchrägt iſt, ſo bewegen ſich die Ausrücker (i) in entgegengeſetztem Sinne wie beim Angreifen an den Gleitflächen (r), wobei die Stifte (e) ſich infolge der Abſchrägung der Gleitflächen (r) wieder in die Lage zurückbewegen, auf welcher die Stifte (e) mit entſprechend angeordneten Löchern (F) der Stäbe (B) in Eingriff kommen. Auf dieſe Weiſe können die Beſen und Schaufeln (C, C^1) in jeder beliebigen Höhenlage feſtgeſtellt und geführt werden. Je nach der

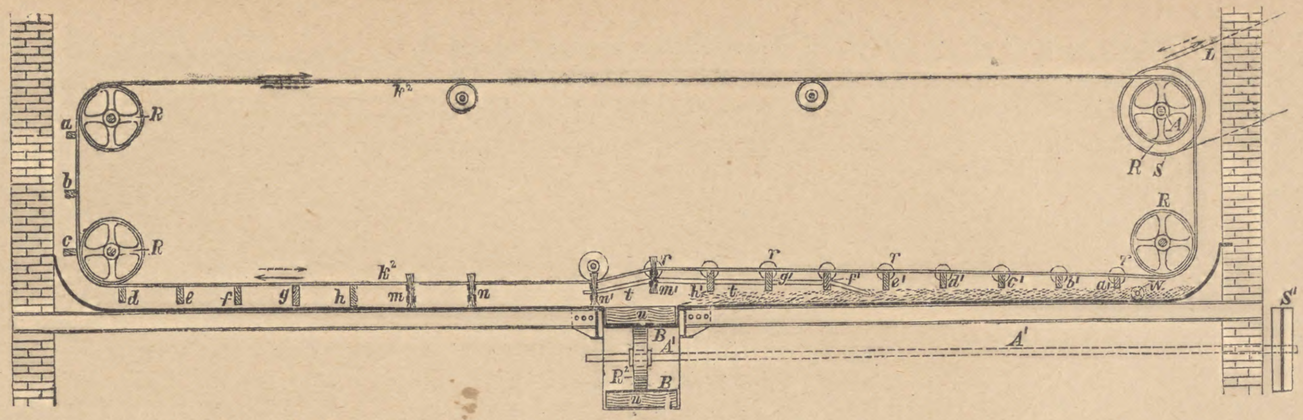


Abb. 19.

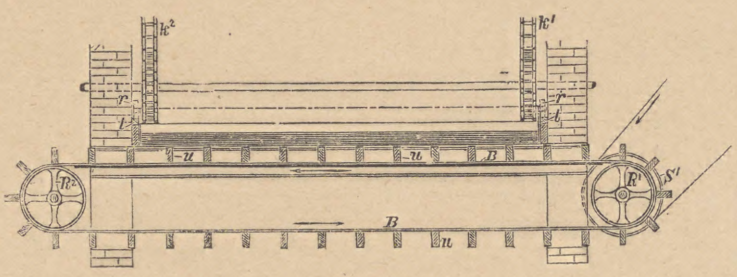


Abb. 20.

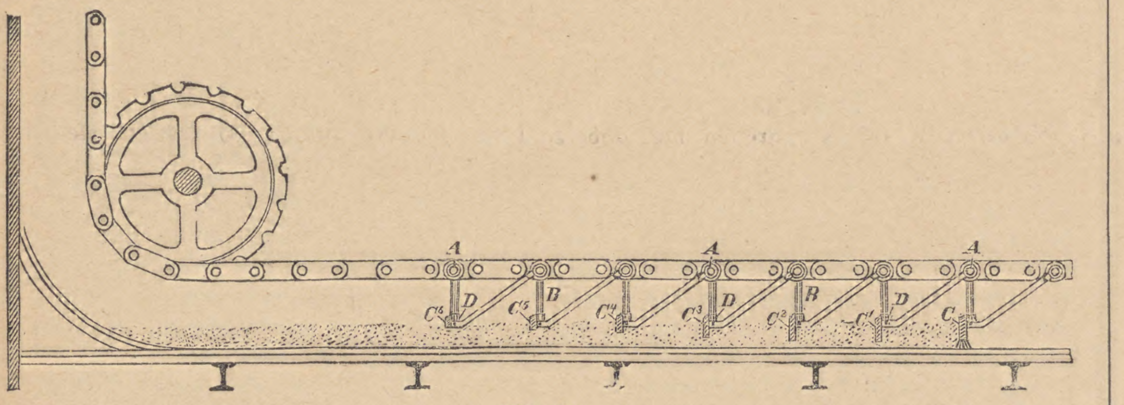


Abb. 21.

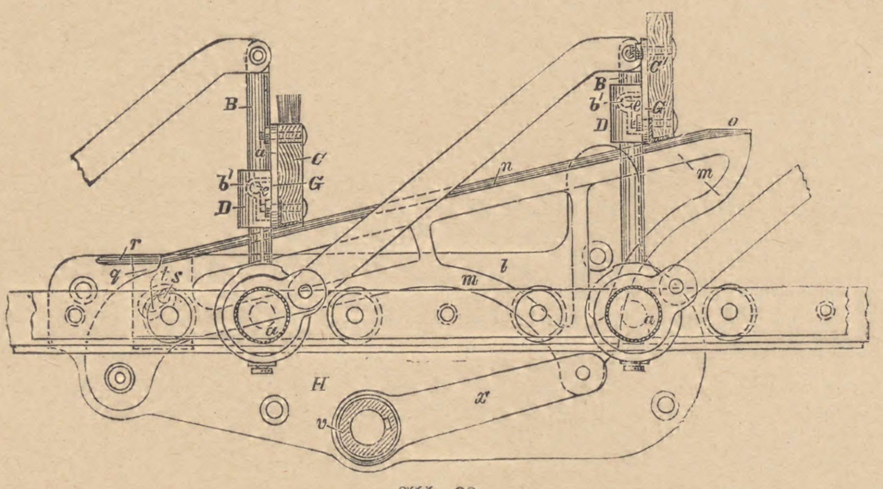


Abb. 23.

niederen und höheren Einſtellung der Schaufeln und Beſen (C, C^1) kann die Darre entweder teilweiſe oder vollſtändig abgeladen oder aber mit einer höheren oder niederen Malzſchicht beladen werden. Zwecks Zuführung der Schaufeln (C, C^1) aus einer beliebig geſenkten in die gehobene Stellung, wird die Stellvorrichtung (m) in entſprechender Höhenlage eingeſtellt und dem Apparat eine entgegengeſetzte Drehung erteilt. Dabei kommen die Ausrücker (i) mit den vorn abgeſchrägten Gleitflächen (r) in Eingriff, ziehen die Stifte (e) allmählich aus den Löchern (F) und machen dadurch die Schaufeln und Beſen (C, C^1) auf den Stäben (B) wieder frei beweglich, ehe die Schaufeln bzw. Beſen über die Gleitfläche (n) gelangen.

Nach einer zweiten Ausführungsform (D. R. P. 51460 vom 11. Oktober 1889) ordnet Hirſchler außer den Schaufeln noch zwei oder mehr Reihen gegenſeitig verſetzter Aufrührer an, welche ſich ſtets nach einer Richtung bewegen. Dieſe Aufrührer haben den Zweck, das Malz auf der Darre zu wenden, wonach die Aufräumeſchaufeln das Malz hinten wieder glatt ſtreichen. Soll die Darre entleert werden, ſo braucht man nur den Apparat in entgegengeſetzte Drehung zu verſetzen, wobei dann die Schaufeln das Malz in der früher erwähnten Weiſe abräumen. Es können auch zwei ſolche Aufrührerſyſteme mit zweiſeitigen Pflugſcharen angeordnet werden, die über den Boden der Darre hin- und hergeführt werden und dadurch das Wenden des Malzes bewirken. Wenn dabei das eine dieſer Syſteme an den Enden der Darre angekommen iſt, ſo befindet ſich das andere Syſtem in der Mitte und umgekehrt.

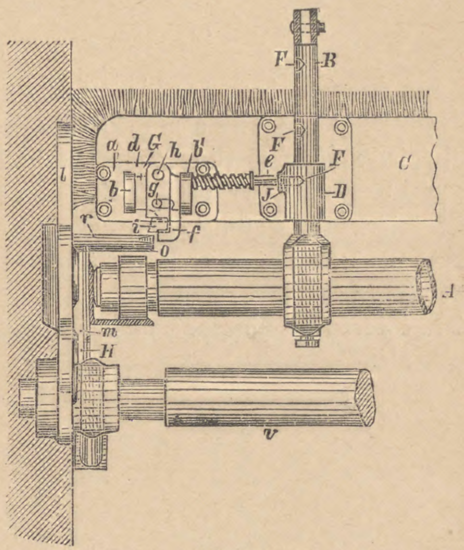


Abb. 22.

Die Doppelſchaufel des mechaniſchen Wenders der Straßburger Maſchinenfabrik vormals Gebr. Kolbe in Straßburg i. E. (D. R. P. 53475 vom

1. Dezember 1889) beſteht aus der in der Öffnung (e) eines Armes (a) drehbar gelagerten Schaufel (b) mit Gegengewicht (f) und der Zwiſchenſchaufel (c). Die Bewegungen dieſer Schaufel werden durch die Bügel (g) bzw. (h) begrenzt, welche an dem Gegengewicht (f) bzw. an der Zwiſchenſchaufel (c) angeordnet ſind (ſ. Abb. 24).

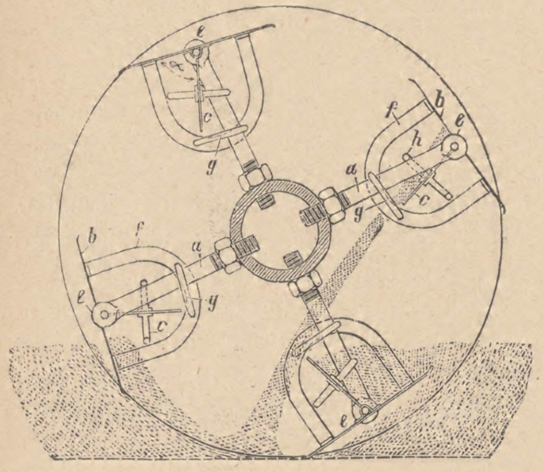
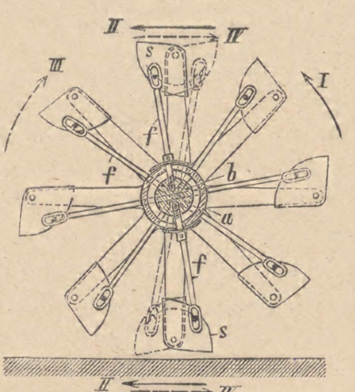


Abb. 24.

Der Wender der Berlin-Anhaltiſchen Maſchinenbau-A.-G. in Martinikenfelde bei Berlin (D R P 72733 vom 19. Februar 1893) iſt mit einer ſelbſttätigen Umſchaltung der Schaufeln an ſeinem Hubende mittels einer Vierzylinderkette verſehen (ſ. Abb. 25 und 26). Zu dieſem Zweck ſind an einer Welle (b), welche innerhalb eines die Arbeitsſchaufeln (s) tragenden Rohres (a) liegt, Glieder (c, d) bzw. (f) ſo angebracht, daß (c bzw. f) durch entſtehende Schlitze des Rohres (a) hindurchgreift und auf die mit der Schaufel (s) verbundene Kurbel wirken kann. Die bewegende Kraft greift an der Welle (b) an und wird durch geeignete Anſchläge oder durch Glied (c bzw. f) auf Rohr (a) und dadurch auf die Schaufeln (s) übertragen. Die Schaufeln bleiben demnach ſo lange in derſelben Stellung, als die Drehung der Welle (b) im Sinne des Pfeiles I erfolgt. Wird die Bewegung der Welle dagegen umgekehrt, ſo treten Rohr (a) und Welle (b) außer Berührung, Rohr (a) bleibt ſtehen, das Kurbelgetriebe kommt zur Wirkung und legt die Schaufeln in die Arbeitsbewegung im Sinne der Pfeile III und IV um. Gleichzeitig ſind auch die Gegenſeiten der Anſchläge von Rohr (a) und Welle (b) zur Berührung gekommen, wodurch bei weiterer Drehung Rohr (a) und Schaufeln (s) mitgenommen werden und in der gewünſchten Weiſe arbeiten. Die Übertragung der Bewegung der Welle (b) auf Rohr (a) und dadurch auf die Schaufeln (s) wird durch die Glieder des Kurbelgetriebes (f bzw. c), die durch die Schlitze des Rohres (a) hindurchgreifen, bewirkt; indem dieſe ſich an die Rohrwand von (a) anlegen, verſetzen ſie die Wendevorrichtung mit in Umdrehung.

Abb. 25.



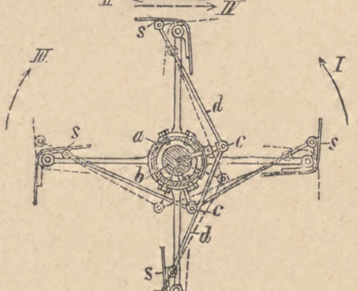


Abb. 26.

(Fortſetzung folgt.)

Aus dem klaſſiſchen Bierlande Bayern.

(Schluß.)

Sollte man etwa dafür halten, und die Einwendung machen, daß ein ſtrenges Verfahren der Polizey bei der geſetzmäßigen Unterſuchung der Biere die unwiſſenden Bräuer von ſelbſt dahin verleiten müſſe, um ihren eigenen Schaden zu hindern, ſich beſſere Belehrungen über ihr Fach zu verſchaffen, ſo möchte man vielleicht in dieſem Augenblicke vergeſſen haben, die Menſchen ſo zu nehmen, wie ſie ſind, und beſonders die Klaſſe dieſer Art, oder man iſt noch zu wenig mit der Geſchichte dieſer Menſchen bekannt, wie es beſonders bey denen gar oft der Fall ſeyn kann, ja der Umſtände halber oft ſeyn muß, die gerade auch hierüber in ihrem Zimmer allgemeine Vorſchriften und Geſetze entwerfen. —

Stellen wir uns einen Bräuer bisher gewöhnlicher Art vor, der ſein Werk nun ſchon ſeit vielen Jahren getrieben, der reich, anſehnlich unter ſeinen Mitbürgern, und mit aller Behaglichkeit dahin zu leben gewohnt iſt, der ſtrenge und mit eiſernen Vorurtheilen an ſeinen alten praktiſchen Regeln haftet, dem es etwa unter 10 Suden 7mal gelingen und 3mal mißlingen mag ein gutes Bier zu bräuen. — Mögen wir etwa glauben, daß dieſer Mann ſich wohl um alles in der Welt entſchließen würde, irgendwo ſich über ſein Fach beſſer belehren zu laſſen? — Und ſetzen wir auch, er wolle dieß wirklich thun, ſo entſteht allerorts die Frage, wo wird er Belehrung finden? —

Etwa bei einem andern Bräuer? Dieſer wird entweder eben ſo wenig in ſeinem Fache gegründet ſeyn, oder wenn er auch wirklich etwas mehr weiß, ihm ſeine Vortheile des Eigennutzes halber nicht mitheilen. Es war bisher vielleicht ſelten ein Stand unter den Handwerkern ſo geheimnißvoll und zurückhaltend mit dem, was jeder einzelne vor dem andern wußte, als eben der Bräuerſtand. Schriftliche Belehrungen hatten bisher bey Erlernung dieſes Faches nie ſtatt, wodurch die Kenntniſſe, die ſich irgend ein Bräuer oder Bräumeiſter durch vieljährige Erfahrungen geſammelt hat, mehr verbreitet und gleichförmig hätten werden können. Alles, was hierinn geſchah, war bloß eine vertraulich mündliche Uebergabe. Starb nun ein alter, geſchickter Bräuer, ohne einen Sohn zurück zu laſſen, dem er ſein ganzes Wiſſen und Erfahren mittheilte, oder war dieſer Sohn ein unfähiger, oder auch leichtſinniger Menſch, ſo trug man mit dem Alten auch alle Schätze ſeiner vieljährigen Erfahrungen zu Grabe, die der Nachwelt ſo vortheilhaft hätten dienen können, da man bisher noch alle Theorie, das iſt alle Lehre von chemiſchen Geſetzen bey dieſer Klaſſe vermißte, wodurch man freylich ſchon manches voraus hätte beſtimmen können, was durch theure Erfahrungen der Natur oft erſt ſpät abgelernt werden mußte.

Wenn nun ein unwiſſender Bräuer die erwünſchte Belehrung bey ſeinem Mitbräuer nicht findet, ſo ſoll er ſie in den mancherley Schriften, die bereits ſchon über dieſes Fach ergangen ſind, ſuchen. — Dieß wäre eine andere Einwendung, oder vielmehr Foderung, die man dem Bräuerſtande machen könnte, um das gerechte Polizeygeſetz zu erfüllen. —

Allein hierüber ließe ſich, meiner Meinung nach, bemerken:

1. Auch die beſſern Schriften, die bisher über das Bräuweſen erſchienen ſind, können bey dem gegenwärtigen Bräuerſtande die erwünſchte Wirkung nicht hervorbringen, da theils noch viele Bräuer aus Mangel des Unterrichts zu ihren Zeiten nicht einmal wohl leſen gelernt haben, noch vielweniger dieſe Schreibart, und neuern Kunſt-Ausdrücke nach chemiſcher Sprache verſtehen werden; theils viele aus Vorurtheil noch gar keinen Glauben auf die Bücher haben, und allem entgegen ſind, was geſchrieben ſteht; wieder andere auf dem Lande manchmal gar keine Gelegenheit haben, von ſolchen Büchern Notiz zu erhalten u. ſ. f.

2. Die bisher erſchienenen Bräuvorſchriften ſind nach dem Urtheile aller wahren Bräuverſtändigen und manches Verfaſſers ſolcher Schriften ſelbſt noch ſehr unvollſtändig, und bey weitem das noch nicht, was ſie ſeyn ſollten, und nur durch gemeinſchaftliches tieferes Nachforſchen über den ſo ſehr verwickelten, vielfachen chemiſchen Bräuprozeß einſt werden könnten. —

Ueberhaupt ſollte man dieſes Fach durch gehörige Einleitung dahin bringen, daß es mit den Fortſchritten in der Phyſik und Chemie immer im gleichen Grade ſtünde!

Es müßte nun nach der bisher angezeigten Anſicht ſehr traurig ſeyn, wenn man eine für das ganze Publikum ſo wichtige Sache in ihrer Vervollkommnung bloß ſich ſelbſt und dem Zufalle überließe, wie man auf unkultivirten Flächen den Samen einzelner Bäume dem Zufalle des Windes überläßt, der ihn erſt auf einen ernährenden Boden führen ſoll! —

Schon ſeit vielen Jahren war ich auf den Erwerbszweig, wovon hier die Rede iſt, aufmerkſam, um ſo mehr, als mir von meiner früheſten Jugend aus meines Vaters Hauſe hievon noch vieles bekannt war. Mit jeder neuen Kenntniß, die ich mir hierüber zu verſchaffen ſuchte, wurde mein Intereſſe dafür größer. Meine Neugierde zog mich bey einer jeden Gelegenheit in die bedeutendſte Bräuſtätte hin, und verſchafte mir bald die

Bekanntſchaft und Korreſpondenz mehrerer aufgeklärter Bräuverſtändigen.

Zwey meiner Vertrauteſten nebſt meinen zwey Brüdern durchwanderten einzeln mehr als die Hälfte von Europa, und dadurch wurde mir jede in ſo vielen Ländern verſchiedene Bräumethode bekannt. Ich ſcheute dann auch einige Koſten nicht, mir ſelbſt einen kleinen Bräu-Apparat anzuſchaffen, um mehrere eigenhändige Verſuche damit anſtellen zu können. Die Verſuche ſind mir auch jederzeit nach Wunſch gelungen. Ich werde einige hievon in meinen künftigen Heften 1) anführen, und den Erfolg mit glaubwürdigen Zeugniſſen belegen.

Ich ſehe ſeit einigen Jahren wirklich eine Aufklärungs-Periode in dem Fache des Bräuens beginnen. Man unterſcheidet auch deshalb ſchon füglich die neuere Art zu bräuen von der alten. Die freylich aus dem ganzen Bräuerſtande noch wenigen Theilnehmer und Beförderer dieſer guten Sache beſchäftigen ſich unabläſſig mit Nachdenken und Verſuchen, um die Behandlungsart dieſes Faches immer mehr und mehr auf Grundſätze zu bringen, und auf dieſe Weiſe nach und nach eine wohlgeordnete Bräulehre vorlegen zu können.

Der Nutzen, der durch die neueren, verbeſſerten Kenntniſſe im Bräuweſen von Manchem ſchon wirklich erzielet worden, iſt vielleicht größer, als ſich viele hievon vorſtellen mögen.

Ich werde auch einſt den Mann mit Ehrfurcht öffentlich nennen, der für einen großen Umkreis den erſten Keim getrieben, oder eigentlich das erſte Licht in der Ausübung ſelbſt gegeben hat, womit nun gegen die Finſterniſſe der vorigen Zeit dieſes Fach in ſeinem Kreiſe beleuchtet wird, und immer heller erſcheint.

Indeß vereinige ich nun aus allen bisher angeführten Gründen meinen Wunſch hier öffentlich mit jenem des Herrn J. G. Hahn, in Betreff einer öffentlichen Lehranſtalt über die Oekonomie des Bräuweſens, und hoffe eben ſo von allen, denen die Wichtigkeit dieſer Sache einleuchtet, und das gemeine Beſte am Herzen liegt, die Erfüllung dieſes Wunſches bald möglichſt befördert zu ſehen! —

Ich erlaube mir jetzt zugleich einige Vorſchläge zur Einrichtung und Beſchaffenheit einer ſolchen Lehranſtalt bloß in fragmentariſchen Sätzen, ſo viel als mir die Kürze der Zeit erlaubet, und laſſe ſie ſodann einer höheren Prüfung und einem weiſern Gutachten über.

Meine Vorſchläge müſſen von dem Plane des Herrn Hahn nothwendig in etwas verſchieden, und nach dem, was in unſern Ländern ſtatt hat, modifiziert ſeyn: denn bey uns ſind die Haus- und Kommun-Bräuereyen nicht üblich wie dort, auch ſind die Mälzer von den Bräuern nicht verſchieden, weil bey uns jeder Bräuer ſich auch zugleich ſein Malz ſelbſt bereitet. — Indeß — iſt es ſehr natürlich, daß jeder Schriftſteller zunächſt auf das Bedürfniß ſeines Vaterlandes Rückſicht nimmt.

Grundlinien zur Errichtung einer öffentlichen Lehranſtalt über die Oekonomie des Bräuens.

1.

Die Errichtung einer ſolchen Lehranſtalt geſchieht auf Befehl und nach dem Willen der höchſten Staats-Regierung.

2.

In einem jeden Lande oder Provinz ſoll eine ſolche Unterrichts-Anſtalt ſeyn.

3.

Es ſoll hiezu ein ſolcher Ort gewählt werden, in dem ein bedeutendes landesherrliches Bräuhaus ſich befindet.

4.

Die Gegenſtände des Unterrichts ſind folgende:

A) Bierbräuen, braunes und weißes, mit Einſchluß des Mälzens.

B) Branntweinbrennen, das mit jeder Bräuerey gewöhnlich verbunden iſt.

C) Eſſigmachen, Frucht- und Obſteſſig.

D) Hefen machen.

E) Hopfenbau, wozu ein kleines Stück Feld nöthig iſt, um den Hopfenbau auch praktiſch zu zeigen.

F) Baukunſt, Bräu-Technologie und Bräu-Mechanik, worinn

  a) die vortheilhafte Anlegung einer Bräuſtatt,

  b) die Einrichtung der Holz erſparenden Bräu- und Brennöfen, der Malzdarre, ſo wie aller erforderlichen Geräthſchaften und Bäugeſchirre, und

  c) der Mechanismus, der beym Bräuweſen zum Nutzen ſowohl als zur Erleichterung der Arbeit angewandt werden kann, gelehrt wird.

G) Bräu-Rechnungs-Führungs-Kunſt.

5.

Lehrer werden drey erforderlich ſeyn: ein theoretiſcher und zwei praktiſche.

6.

Der theoretiſche Lehrer ſoll eigentlich Phyſiker und Chemiker ſeyn: er muß die Grundſätze und Erklärungen von allen in der ganzen Lehr-Anſtalt vorkommenden Gegenſtänden angeben. Er muß überdieß auch von allem, was er lehret, auch zugleich die Praktik verſtehen, um bey jeder theoretiſchen Lehre auch zugleich den Fall der Anwendung bemerken und beſtimmen zu können.

7.

Der theoretiſche Lehrer kann auch zugleich Oberaufſeher und Direktor des Inſtituts ſeyn.

8.

Die zwey praktiſchen Lehrer theilen die praktiſche Unterweiſung in den oben erwähnten Gegenſtänden.

Einer übernimmt die Malzbereitung, den Hopfenbau, den durch Zeichnung und Modelle zergliederten Bau eines Bräuhauſes, ſammt der Malzdarre und dem Bräu- und Brennofen, die Anbringung und Einrichtung der Maſchinen etc.

Der andere beſchäftiget ſich mit dem Bräuen des Biers nach verſchiedener Methode, mit der Wartung desſelben im Keller, mit Branntweinbrennen, Eſſig- und Hefenmachen, alſo mit lauter chemiſchen Operationen etc.

9.

Wer künftig eine Bräugerechtigkeit übernehmen, oder irgendwo als Bräumeiſter angeſtellt werden will, muß dieſe Schule geſetzmäßig beſuchet, und von derſelben nach überſtandner Prüfung, und nach drey abgelegten Probeſuden einen Meiſterbrief bey ſeiner Ortsobrigkeit aufzuweiſen haben.

10.

Das Bierbräuen ſoll künftig aus der Zahl der Handwerkszünfte ausgeſtrichen, und zu einer Kunſt erhoben, und deshalb ſtatt dem Worte „Bräuhandwerk“ mit dem Namen „Bräukunſt“ belegt werden.

11.

Die in einer Bräuſtatt nöthigen Arbeiter ſind nun keine Bräugeſellen mehr, ſondern bloß dem Bräumeiſter dienende Knechte, und in ſo ferne eigentliche Bräuknechte: denn die Knechte arbeiten bloß nach dem Angeben des Meiſters, zu welcher Arbeit hier eben keine eigene Kunſt erfodert wird, und von jedermann verrichtet werden kann, der ſich einmal etwas darin geübt hat, eben ſo wie bey den verſchiedenen Arbeiten des Bauernſtandes eine Uebung erfodert wird.

12.

Hat nun je einer aus den Bräuarbeitern oder Bräuknechten eine beſondere Neigung und Anlage zu dieſem Fache, oder gedenkt er einſt eine Bräumeiſterſtelle zu ſuchen, oder irgend eine Bräuerey zu kaufen, dann beſuche er vorſchriftsmäßig dieſe Schule und er tritt in die Klaſſe der Bräu-Subjekte oder Bräu-Kandidaten ein.

13.

Ein Bräuer, oder Bräumeiſter, der bisher in ſeiner größern Bräuſtatt b bis 8 Bräugeſellen halten mußte, wird ſodann nur ein von der Bräuſchule approbirtes Bräu-Subjekt zur Mitbeſorgung ſeiner Geſchäfte nöthig haben, etwa in der Eigenſchaft der bisherigen Oberknechte, die übrigen können nach Belieben gewählte Arbeiter ſeyn.

14.

Wer in die Bräu-Lehranſtalt aufgenommen werden will, muß bey ſeinem Eintritt ein glaubwürdiges Zeugniß vorweiſen, daß er ſchon in irgend einem Bräuhauſe ein oder zwey Jahre gearbeitet habe, damit er in der Bräu-Manipulation, und in allem, was dabey vorgeht, wenigſtens ſchon in etwas bewandert ſey.

Auch muß der neue Bräu-Kandidat Proben ablegen, daß er im Leſen, Schreiben und Rechnen wohl unterrichtet ſey.

15.

Der Lehrkurſus fängt jederzeit um Oſtern an, damit die Schüler den Sommer hindurch Zeit haben, zuerſt die Theorie des Bräuweſens zu erlernen, bevor man im Herbſt und Winter vorzüglich zu bräuen anfängt.

Auch wird in dieſer Zeit die Behandlung des Hopfenbaues und Mälzens praktiſch gezeigt.

Eben ſo die Wartung und verſchiedenen Behandlungsarten des für den Sommer gebräuten Biers in den Kellern etc.

16.

Der Lehrkurs ſchließt ſich ſodann auch wieder um Oſtern, ſo, daß alſo in einem vollen Jahre alles zu wiſſen Nöthige erkläret und vorgezeigt wird.

Indeß da die Lehrgegenſtände ſo viel und wichtig ſind, ſo werden aus den Schülern vielleicht nur wenige ſeyn, die in einem Jahre dieß alles hinlänglich zu faſſen vermögen. Es ſollen deshalb zwey Aufenthaltsjahre in der Bräu-Schule vorgeſchrieben ſeyn, und nur dann eine Ausnahme hievon gemacht werden, wenn ein Subjekt ſchon mit vielen Vorkenntniſſen hinkommt, oder ſich im erſten Jahre ſehr ausgezeichnet hat.

17.

Nach geendigter Lernzeit, und nach abgelegter Prüfung, und drey Probſuden muß jedes Bräu-Subjekt noch zwey Wanderjahre außer ſeinem Vaterlande machen. Man giebt ihm deshalb von dem Inſtitut ein Zeugnis mit, welches bey den bisherigen Wanderungen der Bräugeſellen die Stelle einer ſog. Kundſchaft vertritt.

---

1) Bey dieſen Heften, deren in allen vielleicht 7 bis 8 werden dürften, und wovon ich den größten Theil des Manuſcripts ſchon fertig habe, wird mit der Herausgabe des nächſten bloß deßwegen ſo lange gezögert, weil ich durch neue Verſuche noch einige Bereicherungen hiezu erwarte.

18.

Nach Verlauf der zwey Wanderſchafts-Jahren legitimirt ſich das Subjekt mit Zeugniſſen aus den Orten des Aufenthalts, wird ſodann vom Inſtitut zum Meiſter gemacht, und empfängt deshalb den Meiſterbrief.

19.

Die Lehrer des Bräu-Inſtituts ſollen anſehnlich beſoldet ſeyn, weil von ihnen viel gefodert wird, und ſie zu ihrer immer fortſchreitenden Selbſtbildung manche Koſten zu beſtreiten haben. Auch wird durch einen guten Gehalt der Eifer immer thätig erhalten, und die nachkommenden Subjekte vielmehr dadurch veranlaßt, ſich jenen Grad der Wiſſenſchaften zu erwerben, womit ſie einſt auch eine ſolche Stelle erlangen können.

20.

Die Bräu-Subjekte ſollen ſo viel möglich in einem Gebäude wohnen, und nahe bey den Lehrern ſeyn. — Auch würde es ihnen in Hinſicht der Verpflegung vortheilhaft und minder koſtbar ſeyn, wenn für ſie in Gemeinſchaft gekocht und geſorgt werden könnte.

21.

Um der höchſten Staas-Verwaltung durch dieſe, obſchon für den ganzen Staat wichtige, Anſtalt keine bedeutende Ausgaben zu verurſachen, ſind meines Erachtens drey Wege zur Gründung und Erhaltung einer ſolchen Unterrichts-Anſtalt möglich.

I. Der Landesherr kann den hiezu nöthigen Fond auf den ganzen Bräuerſtand, zu deſſen Beſten zugleich auch das Ganze unternommen wird, auf die unempfindlichſte Weiſe ausſchlagen, ſo daß auf einige Jahre nur, bis nämlich der Fond zu einer hinlänglichen Summe angewachſen iſt, jeder Bräuer von 1000 oder auch unter 1000 Eimer, die einer jährlich bräuet, 1 fl. von 2000 Eimer 2 fl., von 3000 Eimer 3 fl. u. ſ. f. nach der Zahl der Tauſenden jährlich hiezu abgeben müſſe.

Jeder Bräuer hat nun dafür das Recht, ſeine Söhne unentgeldlich, ja ſelbſt ohne alles Geſchenk an die Lehrer in dieſem ſo wichtigen und ſich ſo vielmal lohnenden Unterricht zu ſchicken.

1. Man überſchlage nur oberflächlich die Anzahl der Bräuer, oder die Quantität des Biers, die in einem Lande jährlich verzehret wird; es wird ſich leicht daraus ergeben, welche Summe in kurzer Zeit dadurch erhalten werden könnte.
2. Am beſten möchte man wohl thun, wenn man mit der Summe des erhaltenen Fonds ſogleich eine etwas bedeutende Bräuſtatt, die zugleich mit dem Inſtitut verbunden iſt, kaufen, und den jährlichen Ertrag dieſer Bräuſtatt zur Unterhaltung und zum Vortheil des Inſtituts verwenden würde.

Die Lehrer könnten dabey zugleich die hiezu nöthigen Bräu-Offizianten und die Schüler abwechſelnd das arbeitende Perſonal ſeyn; auf dieſe Art würde das Inſtitut für den Ertrag dieſer Bräuerey ſelbſt mehr intereſſirt ſeyn, und folglich die Sache aufs Höchſte zu teiben ſuchen. —

Oder:

II. Da in einer höchſtherrſchaftlichen Bräuerey ohnehin einige Bräu-Offizianten, als Bräuverwalter, Gegenſchreiber, Bräumeiſter etc. beſoldet werden müſſen; ſo dürfte nur dieſer Gehalt verhältnißmäßig erhöhet werden, und dann könnten die drey Lehrer zugleich dieſe Dienſte leiſten.

Um zu verſchiedenen Ausgaben für die Bräu-Schule doch wenigſtens einigen Ertrag zu haben, muß nun ein jedes Bräu-Subjekt bey Erhaltung des Meiſterbriefes ein gewiſſes Geld erlegen — oder jeder Kandidat bezahlt gleich beym Eintritt in das Inſtitut etwas Beſtimmtes.

Oder:

III. Ein Regent thut auf die jährlichen Erträgniſſe eines der landesherrlichen Bräuhäuſer Verzicht, und überläßt die Nutznießung zur Erhaltung des Inſtituts. Da die Bierauflage, oder das ſogenannte Umgeld demungeachtet hievon entrichtet würde, ſo wäre dabey nicht ſehr viel verloren, beſonders in einem ſolchen Bräuhauſe, welches ſich bey übler Adminiſtration nach Abzug aller jährlichen Ausgaben nicht bedeutend rentirt, wie mir ſelbſt der Fall ſchon öfter bekannt wurde; und welches aber ganz ein anderes ſeyn müßte, wenn das Bräuhaus von den bräuverſtändigen Vorſtehern des Bräu-Inſtituts ſelbſt, und zwar zu ihrem eigenen Vortheile verwaltet würde.

Schließlich merke ich hier noch an, daß dieſen nur kurz aufgezeichneten Sätzen bey der Ausführung dieſes Plans ſelbſt noch manche Erklärung und Beſtimmung noch vieler einzelner Umſtände hinzu zu ſetzen wäre, welches aber für dießmal gar nicht in meiner Abſicht lag.

Uebrigens erbiethe ich mich aber, wenn je die Ausführung dieſes gemeinnützigen Vorſchlags einmal irgendwo ſtatt haben ſollte, und es etwa anfänglich an der erfoderlichen Anzahl ſolcher Männer von der neuern Bräuart gebrechen möchte, um dieſe Lehranſtalten damit zu beſetzen, meine Bräu-Korreſpondenten, von deren Kenntniſſen ich überzeugt bin, auf Verlangen anzuzeigen, und auch einem jeden, der ſich in dieſer Abſicht an mich wenden will, zum Beſten des ganzen herzlich gerne alles das mitzutheilen, was ich ſeit mehrern Jahren theoretiſch und praktiſch in dieſem Fache durch meine Freunde und durch eigenes Nachdenken und Verſuche erlernet habe.

Ich endige mit den Worten des Herrn Hahn am Schluſſe ſeiner ſchönen Vorrede zur Hausbierbräuerey: „Ich laſſe es bey dem Vorſchlage bewenden, und wünſche, daß er von erfahrnen Männern näher geprüft, und vielleicht auch ins Werk geſetzt werden möchte. Giebt es doch eine große Menge Lehranſtalten aller Art, die gewiß viel, ſehr viel zur Ausbildung von Deutſchlands Nationalgröße beytragen; warum ſollte es nicht möglich ſeyn, daß auch hie und da noch einige Männer lebten, welche Sachkenntnis und Klugheit genug beſäßen, um auch für das Bräuweſen eine Lehranſtalt zu gründen, die wirklich ſehr wohlthätig und nützlich ſeyn würde."

Eichſtädt im Jänner 1805.

J. B. Herrmann, Profeſſor der Phyſik.

Literatur.

Arndt, Kurt: Handbuch der phyſikaliſch-chemiſchen Technik für Forſcher und Techniker. Stuttgart, Ferdinand Enke 1915. XVI, 830 S. und 644 Textabbildungen.

Der auf dem Gebiete phyſikaliſch-chemiſcher Apparatenkunde bekannte Verfaſſer hat in vorliegendem Buch ein Werk geſchaffen, das geeignet iſt, eine längſt empfundene Lücke auszufüllen. Das Gebiet der phyſikaliſch-chemiſchen Apparatur iſt allmählich ein ſo ausgedehntes geworden, daß es dem Studierenden oder in der Technik Stehenden außerordentlich ſchwer iſt, ſich an Hand der verſtreuten Sonderabhandlungen zurechtzufinden. Hier hilft nun vorliegendes Werk, das als Nachſchlagebuch für jeden auf phyſikaliſch-chemiſchem Gebiet Arbeitendem zu empfehlen iſt.

Da es unmöglich iſt, den ganzen Inhalt des reichhaltigen Buches anzuführen, wollen wir uns darauf beſchränken, mitzuteilen, daß faſt alle in Betracht kommnden Gebiete mehr oder weniger eingehend behandelt ſind, und daß auch auf allgemeine, in jedem chemiſchen Laboratorium vorkommende Arbeiten näher eingegangen iſt und auch hierfür beherzigenswerte Ratſchläge und Anweiſungen gegeben ſind.

Hinweiſen möchten wir noch auf das letzte Kapitel, welches die zeichneriſche Darſtellung der Beobachtungsergebniſſe behandelt, ein Verfahren, welches ſich ſeiner großen Vorteile willen immer mehr auch in der Praxis eingebürgert.

F. Ancker.

Die Kältemaſchinen und ihre Anlagen. Von Georg Göttſche, Beratender Ingenieur in Altona. Fünfte Auflage. Verlag für Kälte-Induſtrie in Hamburg.

Im Maſchinenweſen der Brauinduſtrie ſteht die künſtliche Erzeugung der Kälte im Vordergrunde des Intereſſes. Die Wirtſchaftlichkeit des Betriebes mit Bezug auf den Koſtenverbrauch wird durch die Art der Kälteerzeugung und des Kälteverbrauches ſtark beeinflußt. Dieſe feſtſtehende Tatſache iſt leider immer noch zu wenig bekannt. Davon zeugen die vielen Anlagen, bei denen Kälteerzeugung und Kälteverbrauch nicht in Ordnung ſind.

Das vorliegende Buch dient der Aufklärung über kältetechniſche Betriebsverhältniſſe der verſchiedenſten Anwendungsgebiete. Es enthält, wie in ſeinen früheren Auflagen, diesmal jedoch in weit ausgedehnterem Maße, neben den Beſchreibungen von Einrichtungen zur Kälteerzeugung und Kälteverwertung, wobei auch die jeweiligen Neuerungen ihre Würdigung gefunden haben, in Tabellen und Text eine große Anzahl von wichtigen Mitteilungen über Erfahrungswerte, wie ſie in dieſer Zuſammenſtellung mit entſprechenden Literaturangaben ſo leicht nicht wieder zu finden ſind. Recht eingehend behandelt ſind u. a. auch die „Klareisbereitung" und die „Raumkühlung mit direkter Verdampfung". Dieſer Inhalt macht das Buch ohne Einſchränkung wertvoll für alle, die mit dem maſchinellen Kühlbetrieb zu tun haben.

Haack.

4. Dezember 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 49.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter **W. Windiſch.**

Inhalt.

Zur Kenntnis der Karboxylaſe. S. 405.
Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 406
Die Malzwender. S. 409.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 412.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 412.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Zur Kenntnis der Karboxylaſe.

Von **Arminius Bau.**

Bei den Studien über die Haltbarkeit einiger Hefenenzyme und über die Enzyme des Bieres[1]) verwandte ich bezüglich der von C. Neuberg aufgefundenen Karboxylaſe nur die Brenztraubenſäure ſelbſt und deren Natriumſalz.

Weil meine Trockenhefen wegen ihres beträchtlichen Alters ein ſonſt wohl kaum zur Verfügung ſtehendes Objekt bilden, erſchien es wünſchenswert, dieſe Verſuche noch etwas weiter auszudehnen. Als Literatur benutzte ich früher betreffs der Karboxylaſe die in der „Wochenſchr. f. Br." erſchienenen Referate; da ich inzwiſchen in den Beſitz der Neubergſchen Abhandlungen gelangt bin, ſeien zunächſt einige Ergänzungen über dieſen Gegenſtand nachgetragen.

Auf Seite 153 der „Wochenſchrift" erwähnte ich, daß C. Neuberg die Umſetzungsgleichung der Brenztraubenſäure mittels Karboxylaſe in der folgenden Weiſe darſtellt:

$$2\,CH_3\,CO\,COOK + H_2O = 2\,CH_3COH + CO_2 + K_2CO_3.$$

Indeſſen hatte bereits im Jahre 1911 Neuberg dieſer Formel die Bemerkung hinzugefügt[2]):

„Es iſt ſelbſtverſtändlich, daß zunächſt alle neben dem Kaliumcarbonat entwickelte Kohlenſäure auch bei Brutſchranktemperatur als Bicarbonat gebunden und in Löſung gehalten wird. Erſt allmählich erfolgt die Diſſoziation des Kaliumcarbonates unter Gaſentwicklung."

Ferner bemerkte ich auf derſelben Seite, „daß nur ſehr gärkräftige Hefen die Spaltung der freien Säure verurſachen". Den Ausdruck „gärkräftig" möchte ich durch die Bezeichnung „lebenskräftig" erſetzen; denn mit der Gärkraft im engeren Sinne, der Spaltung des Zuckers in Kohlenſäure und Alkohol, hat die Karboxylaſe als ſolche nichts gemeinſam.

Zu meinen neueren Verſuchen benutzte ich das Pufferprinzip von Soerenſen; dieſes beſteht in der Hauptſache darin, daß die freie Säure durch ſolche Salze, welche für den enzymatiſchen Vorgang ohne Belang ſind, abgeſtumpft wird. Gemäß den Unterſuchungen von C. Neuberg[1]) gebrauchte ich als „Puffer" das ſekundäre Kaliumphosphat K_2HPO_4 und das Natriumarſenit (Merck) Na_2HAsO_3 bei Verwendung freier Brenztraubenſäure. Die Pufferung durch Borſäure erfolgte durch Hinzugabe freier Borſäure zu der mit n/4-Natronlauge neutraliſierten Brenztraubenſäure. Die Löſungen enthielten 2,2—2,5 pCt. der genannten Säure.

Da die Verſuche am 18. Oktober und an den folgenden Tagen angeſtellt wurden, beſaßen meine Trockenhefen[2]) ein Alter von:

19 Jahren 7 Monaten bei der Oberhefe O 1896,
19 „ 7 „ „ „ Unterhefe U 1896,
12 „ $3\frac{4}{5}$ „ „ „ „ U 1903,
12 „ $3\frac{4}{5}$ „ „ „ „ U 1908,

von denen die letztere ja am 25. Juni 1903 bei Zimmertemperatur getrocknet und dann am 2. Oktober 1908 allmählich auf 105° erhitzt war.

Je 0,3 g der Trockenhefen wurden mit 2 ccm der gepufferten Löſung im Achatmörſer verrieben; von dem Gemiſch wurde genau 1 ccm in den van Iterſonſchen Apparat eingeſogen, welcher in den auf 31° erwärmten Brutſchrank kam. Nach 24 Stunden ließ man den Apparat auf Zimmertemperatur (16,5°) abkühlen und las die entwickelte Kohlenſäuremenge ab.

Hefe	Puffer	CO_2 ccm	Puffer	CO_2 ccm	Puffer	CO_2 ccm
O 1896	K_2HPO_4	0	Na_2HAsO_3	0	H_3BO_3	0
U 1896	„	0,8	„	0,8	„	0,7
U 1903	„	1,2	„	1,6	„	1,5
U 1908	„	0,5	„	0,7	„	0,5

Vergleichen wir dieſe Zahlen der abgeſpaltenen Kohlenſäure mit den früher unter Verwendung von faſt neutralem brenztraubenſauren Natrium gewonnenen Werten (ſiehe dieſe Wochenſchrift S. 153), ſo ergibt ſich, daß die Unterhefen in der gepufferten Löſung mehr Kohlenſäure entwickelten, als in derjenigen des reinen Natriumſalzes. Hier wurden 0,2 ccm Kohlenſäure entbunden, eine ſo geringe Menge, daß Unterſchiede zwiſchen den einzelnen Hefen nicht bemerkbar waren. Andere Ergebniſſe lieferte die Anwendung des Pufferprinzips. Bei der Unterhefe von 1903 wurden 1,2—1,6 ccm Kohlenſäure erzeugt, bei U 1896 dagegen nur 0,7 bis 0,8 ccm. Man könnte verſucht ſein, anzunehmen, daß bei längerem Lagern der Trockenhefe eine Schwächung der Karboxylaſe eintritt; dieſe Annahme iſt aber inſofern hinfällig, weil es ſich um zwei ganz verſchiedene Hefen handelt, deren urſprüngliche Wirkungsweiſe auf Brenztraubenſäure nicht feſtgeſtellt war, weil bekanntlich die Karboxylaſe erſt im Jahre 1911 von C. Neuberg aufgefunden wurde.

Die Hefen U 1903 und U 1908 ſind dagegen identiſch. Bei der Unterſuchung ergab ſich, daß die Karboxylaſe durch Erhitzen der bei 25° getrockneten Hefe auf 105° geſchwächt wurde. Nicht ſo auffällig wie bei dem Pufferprinzip gab ſich dieſes Verhalten kund bei der Anwendung von reinem brenztraubenſaurem Natrium und Titrieren des gebildeten kohlenſauren Salzes. Hierbei (ſiehe dieſe Wochenſchrift S. 153) wurde eine Zerſetzung der Brenztraubenſäure von 99 pCt. feſtgeſtellt unter Anwendung der Hefe U 1903, welche bei 25° getrocknet war, und eine ſolche von 97 pCt. bei der gleichen Hefe, welche ſpäter auf 105° erhitzt wurde.

Die Oberhefe O 1896 entwickelte auch bei den neueren Unterſuchungen Kohlenſäure nicht. Bei Anwendung von brenztraubenſaurem Natrium wurde dieſes durch O 1896 zu 98 pCt. geſpalten, während es die Unterhefen zu 97—99 pCt. zelegten. Es muß dahingeſtellt bleiben, ob meine Oberhefe vom Jahre 1896 von vornherein weniger Karboxylaſe beſaß als die Unterhefen, oder ob das Enzym durch innere Umwandlungen der Hefenzelle beim Lagern geſchwächt wurde. Ich will ausdrücklich hervorheben, daß dieſe Verſuche keineswegs ſo zu deuten ſind, daß die Oberhefe weniger wirkſame Karboxylaſe enthält als die Unterhefe. Denn bei Verwendung friſcher Hefen erhielt C. Neuberg häufig, wenn auch nicht immer, gerade bei den Oberhefen eine größere Menge von Kohlenſäure, als bei Unterhefen[1]).

Soviel über die Karboxylaſe in den noch enzymhaltigen Trockenhefen. —

Mit Bezug auf das Bier hatte ich früher erwähnt, daß dieſes Karboxylaſe nicht enthält. Der damalige Verſuch wurde mit reinem brenztraubenſaurem Natrium angeſtellt. Ich wiederholte denſelben unter Anwendung des Pufferprinzipes.

---

[1] Wochenſchr. f. Brauerei Bd. 32, S. 141 ff. u. 189 (1915).

[2] Biochemiſche Zeitſchr. Bd. 36, S. 77 (1911)

[1] Biochemiſche Zeitſchr. Bd. 51, S. 132 (1913) und Bd. 71, S. 26 (1915).

[2] Siehe Wochenſchr. f. Brauerei Bd. 32, S. 141 (1915).

[1] Biochemiſche Zeitſchr. Bd. 51, S. 131 u. 133 (1913).

Ein helles untergäriges Bier wurde entkohlenſäuert und durch Filtrierpapier Schleicher und Schüll „Nr. 602 hart" filtriert. Gleiche Mengen Bier und der weiter oben bei den Trockenhefen erwähnten Puffergemiſche wurden vereinigt, ſo daß die fertige Löſung, von welcher 2 ccm in den van Iterſonſchen Apparat eingeſogen wurden, ein wenig über 1 pCt. Brenztraubenſäure enthielt. Die Proben kamen in den Thermoſtaten bei 31°, wo ſie 72 Stunden lang ſtehen blieben. In keinem Falle zeigte ſich auch nur ein Bläschen Kohlenſäure; der Kontrollverſuch, bei welchem gleiche Teile des Bieres und der Löſung von brenztraubenſaurem Natrium drei Tage im Brutſchrank ſtehen blieb, verlief ebenfalls negativ, die Löſung war und blieb gegen Lackmus ganz ſchwach ſauer. Karboxylaſe iſt alſo im Bier nicht vorhanden.

Es wurden ferner noch folgende Verſuche unternommen:

Hefewaſſer aus der Satzwanne. Die untergärige Hefe ſtand vier Tage bei der Gärkellertemperatur von 7,2° (Celſius) unter Leitungswaſſer. Letzteres wurde durch Filtrierpapier Schleicher und Schüll „Nr. 602 hart" blank filtriert, mit den Prüfungsgemiſchen im Verhältnis 1 : 1 verſetzt und im Brutſchrank bei 31° drei Tage aufbewahrt. Zu gleicher Zeit wurde das Hefewaſſer mit einer neutralen Löſung des brenztraubenſauren Natriums vermiſcht und unter denſelben Bedingungen hingeſtellt. Nach Abſchluß des Verſuches hatte ſich weder Kohlenſäure gebildet, noch war die letztgenannte Löſung alkaliſch geworden.

Hefe mit Chloroformwaſſer. Es wurden 65 g gut gewaſchener, abgepreßter untergäriger Hefe mit 200 ccm Waſſer und 20 ccm Chloroform gemiſcht, drei Tage bei 0,6° aufbewahrt und blank filtriert. Die Prüfung mittels Brenztraubenſäure erfolgte in der eben beſchriebenen Weiſe. Das Reſultat war ebenfalls negativ.

Gärende Würze in Hochkräuſen und beim Schlauchen. Da eine Zentrifuge nicht zur Verfügung ſtand, um die Würze von der Hefe zu trennen, wurde zwecks Unterbrechung der Gärung die Würze tüchtig mit Chloroform geſchüttelt und blank filtriert. Auch in dieſen beiden Fällen ließ ſich Karboxylaſe nicht nachweiſen.

Aus den zuletzt genannten vier Verſuchen iſt der Schluß zu ziehen, daß aus der lebenden unverletzten Hefenzelle die Karboxylaſe nicht in die umgebende Flüſſigkeit diffundiert. Erſt durch Mazeration oder durch Zertrümmerung der Hefenzellen bei der Herſtellung des Buchnerſchen Preßſaftes gelingt es, gemäß den Unterſuchungen von C. Neuberg, die Karboxylaſe von der Hefenzelle zu löſen.

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

(Fortſetzung.)

Abteilung für Rohſtoffe.

a) Bericht von C. v. Eckenbrecher.

1. An den vergleichenden Anbauverſuchen mit verſchiedenen Gerſtenſorten zur Prüfung auf ihren Anbauwert für Brauereizwecke waren im Jahre 1914 im ganzen 16 Gutswirtſchaften in den Provinzen Poſen, Schleſien, Brandenburg, Sachſen, in Anhalt, Sachſen-Altenburg und Königreich Sachſen beteiligt. Infolge des Kriegsausbruchs konnten dieſe Verſuche jedoch nur in 11 Wirtſchaften zu Ende geführt werden.

Zum Anbau gelangten außer den bereits im Vorjahre geprüften Sorten, „Zeiners Frankengerſte", „Ackermanns Danubia" und „Ackermanns Bavaria", eine neue Züchtung von Bethge „Bethges Nr. 12", „Frankenthaler verb. Pfälzergerſte", „Strengs verb. Frankengerſte" und „Krafts verb. Starkenburger Landgerſte". Zum Vergleich war auf allen Feldern eine in der Wirtſchaft ſchon länger gebaute eigene Gerſte herangezogen.

Über die Ergebniſſe dieſer Verſuche wurde in den „Mitteilungen der Saatzuchtſtelle der D. L. G." über wichtige Sortenverſuche Nr. 2 von 1914/15 berichtet. Außerdem waren die Gerſten im Februar d. J. gelegentlich der im Inſtitut für Gärungsgewerbe veranſtalteten Kartoffelausſtellung in einer beſonderen kleinen Ausſtellung zur Schau geſtellt.

Die folgenden beiden Tabellen geben Auskunft über die Körnererträge, welche die verſchiedenen Gerſtenſorten auf den einzelnen Verſuchsfeldern ergeben haben, ſowie über ihren durchſchnittlichen Eiweißgehalt, ihre mittlere Kornſchwere, Sortierung und Geſamtbewertung. Die in den Tabellen mit * verſehenen Verſuche waren nicht einwandfrei.

Aus den 1914 durchgeführten Verſuchen hat ſich hinſichtlich der Ertragsfähigkeit der geprüften Gerſtenſorten und ihrer Verwendbarkeit für Brauereizwecke folgendes ergeben:

Was die Ertragsfähigkeit der Gerſten anbetrifft, ſo erwies ſich als die ertragreichſte Gerſte mit dem mittleren Ertrage von 28,3 dz pro Hektar „Strengs verb. Frankengerſte". Sie nahm in den ſieben als einwandfrei zu bezeichnenden Verſuchen einmal die erſte, dreimal die zweite, einmal die vierte und zweimal die fünfte Stelle ein.

Ein faſt gleich hoher Durchſchnittsertrag war bei „Ackermanns Danubia" mit 28,2 dz pro Hektar zu verzeichnen. Sie lieferte in zwei Verſuchen die höchſten und in drei Verſuchen die zweithöchſten Erträge, blieb aber in der Ertragsfähigkeit in zwei Fällen hinter vier bzw. fünf anderen Sorten zurück.

Es folgt dann mit dem mittleren Körnerertrage von 27,2 dz „Bethges Gerſte Nr. 12". Ihre Einzelerträge waren zweimal die höchſten, auf zwei Feldern die vierthöchſten, ebenſo oft die fünfthöchſten und in einem Falle die niedrigſten aller Gerſten.

„Ackermanns Bavaria" brachte bei einem durchſchnittlichen Körnerertrage von 27,1 dz pro Hektar je einmal den zweithöchſten und dritthöchſten Ertrag, während ſie auf fünf Verſuchsfeldern im Körnerertrage von fünf Gerſten übertroffen wurde.

An fünfter Stelle ſteht die „Frankenthaler verb. Pfälzergerſte" mit dem Durchſchnittsertrage von 26,9 dz pro Hektar. Mit ihr wurde je zweimal der zweithöchſte Ertrag erzielt, ebenſo oft blieb ſie hinter drei und vier der zum Vergleich gebauten Gerſten und einmal hinter ſechs Sorten mit ihren Erträgen zurück.

Gleiche Durchſchnittserträge von 26,8 dz pro Hektar hatten „Zeiners verb. Frankengerſte" und „Krafts verb. Starkenburger Landgerſte" ergeben. Erſtere ſtand mit ihrem Körnerertrage je einmal an zweiter und dritter, zweimal an vierter und auf drei Verſuchsfeldern an ſechſter, ſiebenter und letzter Stelle. Die Starkenburger Landgerſte erzielte in zwei Verſuchen die höchſten Körnererträge, einmal den dritthöchſten Ertrag, während ſie auf drei Feldern die vorletzte und einmal die letzte Stelle einnahm.

Die geringſten Körnererträge hatten mit durchſchnittlich 25,1 dz pro Hektar die zum Vergleich herangezogenen eigenen Wirtſchaftsgerſten gebracht. Sie ſtehen in vier Verſuchen an letzter, zweimal an vorletzter und nur einmal an dritter Stelle unter den angebauten Sorten.

Nach der Geſamtbewertung wurden die eigenen Wirtſchaftsgerſten mit 43,2 Punkten am höchſten bewertet. Als beſte Braugerſten unter den Verſuchsgerſten erſchienen mit 42,1 Punkten „Frankenthaler verb. Pfälzergerſte" und „Strengs verb. Frankengerſte" mit 41,8 Punkten. Als drittbeſte ergab ſich mit 39,6 Punkten „Ackermanns Bavaria". An vierter Stelle ſteht mit 38,5 Punkten „Bethges Gerſte Nr. 12". Dann folgt mit 37,8 Punkten „Zeiners

Tabelle 1.

Die Körnererträge in Doppelzentnern von 1 ha.

Laufende Nummer	Bezeichnung der Gerſtenſorten	Neſchewo Poſen Lehmiger Sandboden 1.	Pomarzanki Poſen Sandiger Lehmboden 2.*)	Neudorf Schleſien Bindiger Lehmboden 3.	Altlücken Neumark Lehmiger Sandboden 4.	Dobberzin Uckermark Mergeliger Lehmboden 5.*)	Benau Niederlauſitz Guter Lehmboden 6.*)	Reinſtadt Anhalt Humoſer Lehmboden 7.	Winningen Provinz Sachſen Humoſ. lehm. Sandb. 8.	Wolmirſtedt Provinz Sachſen Reichh. humoſ. Tonbod. 9.*)	Oberweimar Thüringen Schwerer Lehmboden 10.	Groß-Kröbitz Sachſen-Altenburg Bindiger Lehmboden 11.	Mittel aus den nicht mit * bezeichneten einwandfreien Verſuchen
1	Eigene Wirtſchaftsgerſte	24,8	26,7	25,0	24,5	24,7	43,5	31,7	33,9	26,3	18,3	17,8	25,1
2	Bethges Gerſte Nr. 12	27,0	25,6	18,8	26,2	24,8	39,6	34,3	36,7	32,4	19,7	27,9	27,2
3	Strengs verbeſſerte Frankengerſte	26,7	27,4	24,0	27,2	—	39,9	33,6	38,1	28,8	21,7	26,8	28,3
4	Frankenthaler verb. Pfälzergerſte	27,3	20,0	23,0	26,6	—	37,5	34,0	34,6	27,4	20,0	22,8	26,9
5	Zeiners verbeſſerte Frankengerſte	24,2	23,9	26,0	26,7	24,9	36,2	33,8	34,9	29,6	19,0	23,0	26,8
6	Ackermanns Danubia	27,6	23,4	28,5	28,5	25,3	41,2	34,0	35,2	29,3	21,6	21,8	28,2
7	Ackermanns Bavaria	26,6	21,2	22,7	26,0	—	38,1	33,5	38,1	29,4	19,7	23,4	27,1
8	Krafts verb. Starkenburger Landg.	28,3	22,5	21,9	22,9	26,2	40,6	33,2	39,2	32,2	20,8	21,3	26,8
9	Bethges Gerſte Nr. 15	26,9	—	—	29,3	—	—	—	—	—	—	26,9	27,7
	Mittel . .	26,6	23,8	23,7	26,4	25,2	39,6	33,5	36,3	29,4	20,1	23,5	27,1

Tabelle 2.

Durchſchnittliche Kornbeſchaffenheit und Bewertung der Gerſten.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Gerſtenſorten	Eiweißgehalt in Trockenſubſtanz pCt.	1000-Körnergewicht in Trockenſubſtanz g	Sortierung. Gehalt an guter Braugerſte pCt.	Mittlere Geſamtbewertung. Höchſte Punktzahl 68 Punkte
1	Eigene Wirtſchaftsgerſte	11,7	38,6	83,5	43,2
2	Bethges Gerſte Nr. 12	11,4	36,2	77,1	38,5
3	Strengs verbeſſerte Frankengerſte	11,5	36,4	82,1	41,8
4	Frankenthaler verb. Pfälzergerſte	11,5	36,6	83,8	42,1
5	Zeiners verbeſſerte Frankengerſte	11,5	36,3	79,0	37,8
6	Ackermanns Danubia	11,6	33,3	69,9	31,1
7	Ackermanns Bavaria	12,1	36,5	85,9	39,6
8	Krafts verb. Starkenburger Landg.	11,5	35,2	74,5	34,2
9	Bethges Gerſte Nr. 15	—	—	—	—
	Mittel . .	11,6	36,0	79,5	38,6

verb. Frankengerſte". Am wenigſten entſprachen den an gute Braugerſte zu ſtellenden Anforderungen mit nur 34,2 Punkten „Krafts verb. Starkenburger Landgerſte" und mit nur 31,1 Punkten „Ackermanns Danubia".

2. Die Anbauverſuche wurden auch im Jahre 1915 fortgeſetzt, allerdings infolge des Krieges unter ſehr ſchwacher Beteiligung, indem ſich nur 7 Verſuchsanſteller bereit erklärten, die Ausführung zu übernehmen.

Zur weiteren Prüfung gelangten die bisher gebauten Sorten „Strengs verb. Frankengerſte", „Krafts verb. Starkenburger Landgerſte", die beiden Ackermannſchen Züchtungen „Danubia" und „Bavaria" und eine neu aufgenommene Gerſte „Bergers veredelte ſchleſiſche Landgerſte".

3. In dem Vegetationshauſe des Inſtituts wurden die ſeit einigen Jahren ausgeführten Kalidüngungsverſuche mit den 1915 in den Feldverſuchen angebauten Gerſtenſorten fortgeſetzt.

b) Bericht von G. Bode.

Im Berichtsjahre gelangten 710 Proben verſchiedener Rohſtoffe zur Unterſuchung; gegen die im Vorjahr unterſuchten 2430 Proben bedeutet das einen ſehr erheblichen Ausfall. Aber unter den herrſchenden, außerordentlich ſchwierigen Verhältniſſen iſt es doch erfreulich, feſtzuſtellen, daß das Gärungsgewerbe und auch die Landwirtſchaft der analytiſchen Bewertung der Rohſtoffe eine vor wenigen Jahren noch kaum gekannte Bedeutung beimeſſen, ſo daß in einer Zeit, in der jeder froh iſt, wenn er überhaupt nur Rohſtoffe erhalten kann, dennoch Wert auf die analytiſche Beurteilung gelegt wird. Es iſt anzunehmen, daß dann, wenn wir wieder im friedlichen Wettbewerb arbeiten können, die analytiſche Bedeutung der Rohſtoffe die früher geübte Handbonitierung durchweg und dauernd ergänzen wird. Die rationelle Verarbeitung und Verwertung der Ernte wird in aller Zukunft nach der harten Lehrzeit, die die Induſtrie heute durchmachen mußte, eine der wichtigſten Aufgaben bleiben, und nur die Unterſuchung im Laboratorium bietet eine ſichere Gewähr für die rationelle Verwertung der Rohſtoffe.

Gerſte.

In der Berichtszeit wurden im ganzen 277 Gerſtenproben unterſucht, von denen 40 Proben auf die Ernte 1915 entfallen. Was breits im vorigen Jahre über die Ernte des Somers 1914 geſagt wurde, iſt durch die Verarbeitung auf der Tenne beſtätigt worden. Die Keimenergie und die Keimfähigkeit ließen nichts zu wünſchen übrig. Das gute Erntewetter des Vorjahres brachte Gerſten mit niedrigem Waſſergehalt. Der Eiweißgehalt übertraf den des Erntejahres 1913, infolgedeſſen war auch die Extraktergiebigkeit eine geringere.

Über die Gerſten neuer Ernte läßt ſich ein abſchließendes Urteil noch nicht geben. Die Keimungsenergie ſcheint wiederum gut zu ſein. Der Waſſergehalt bewegt ſich in normalen Grenzen. Bei den anfänglich unterſuchten Gerſten wurde ein recht hoher Eiweißgehalt feſtgeſtellt. Bei den zuletzt unterſuchten Proben hingegen lag der Eiweißgehalt bei etwa 10 pCt. Es iſt zu hoffen, daß auch in dieſer Kampagne der Brauerei gut verarbeitbare und extraktreiche Gerſten zur Verfügung ſtehen.

Hopfen.

Die Zahl der von Handel und Brauereien eingeſandten Hopfen- und Hopfentreberproben belief ſich auf 162 Muſter. Die Hopfenunterſuchungen ergaben, daß der Bitterſtoffgehalt der vorjährigen Hopfen ein ſehr hoher war. Auch das Aroma der Hopfen war voll, mild und edel.

Von diesjährigen Hopfen ſind bis jetzt 31 Proben zur Unterſuchung eingeſandt worden. Soweit Unterſuchungen vorliegen, darf wiederum mit einem hinſichtlich der Qualität ſehr guten Ernteergebnis gerechnet werden.

Die übrigen unterſuchten Gegenſtände waren Kartoffeln, Roggen, Hafer, Weizen und ſonſtige eiweißhaltige Subſtanzen.

Die Kalidüngungsverſuche wurden an Gerſten auch in dieſem Jahre im Vegetationshaus fortgeſetzt, ebenſo wurden Düngungsverſuche auf den Vegetationsfeldern des Neutomiſcheler Hopfengebietes an Hopfen ausgeführt. Über die Ergebniſſe wird ſpäter zu berichten ſein.

c) Bericht von J. F. Hoffmann.

Die Tätigkeit des Berichterſtatters bewegte ſich wie bisher auf jenen Grenzgebieten, deren Klärung ſowohl für den Brauer, als auch für andere landwirtſchaftliche Gewerbe von Wichtigkeit iſt.

Vor allen Dingen kommt hier die Getreidetrocknung in Betracht, mit welcher ſich der Berichterſtatter auch im abgelaufenen Jahre eingehend beſchäftigt hat. Verſchiedene neue Konſtruktionen von Trocknern ſind in der Praxis aufgetreten, über welche zum Teil nur gutachtliche Äußerungen gewünſcht wurden, die ſich natürlich in den Fällen, in welchen das Verfahren erſt im Entſtehen begriffen iſt, nur auf das Prinzip erſtrecken konnten. Andere Verfahren ſollen der Prüfung unterzogen werden, ſind aber offenbar noch nicht genügend ausgereift, ſo daß eine Prüfung bisher nicht ſtattfinden konnte. Im großen und ganzen hat ſich in bezug auf die Trocknungsſyſteme im Laufe des Jahres nichts geändert. Die bisher empfohlenen Trockner haben ſich bewährt, nur darf man nicht einem Syſteme zumuten, havariertes oder geweichtes Getreide zu trocknen, wenn es nur für feuchtes Getreide ausgearbeitet worden iſt. Es iſt daher beim Kaufabſchluß wichtig, feſtzulegen, welchen Waſſergehalt der anzuſchaffende Trockner bewältigen ſoll. Auch iſt darauf zu ſehen, ob das Getreide nur im geſiebten oder auch im ungeſiebten Zuſtande getrocknet werden kann. Alle Trockner mit Schlitzen werden ſich natürlich um ſo leichter verſtopfen, je unreiner die Ware iſt. Auch die Größe der Schlitze iſt von Bedeutung.

Die großen qualitativen und quantitativen Verluſte, welche feuchtes Getreide durch Atmung, Schimmelbildung und Warmwerden erleidet und welche in der jetzigen Kriegszeit nach Möglichkeit verhindert werden ſollten, veranlaßten den Berichterſtatter, ſeine Erfahrungen auf dieſem Gebiete in einem zuſammenfaſſenden Aufſatz zu veröffentlichen. Dieſer Aufſatz iſt unter dem Titel: „Die Sicherung der Getreideernte, insbeſondere durch die künſtliche Trocknung“ in den von Kießling herausgegebenen „Landwirtſchaftlichen Heften“ (Nr. 28) erſchienen. Ein größerer Auszug aus dieſer Arbeit iſt in der „Wochenſchrift für Brauerei“, lfd. Jahrg. Seite 359 veröffentlicht worden. In dem Artikel wird zunächſt über die Zweckmäßigkeit und über die Vorbedingungen der Getreidetrocknung geſprochen, indem Bezug genommen wird auf die Bedingungen der Haltbarkeit des Getreides, auf die Einbuße an Volksvermögen durch Atmung und ſtoffliche Wertverminderung; ferner auf die Stellungnahme der einzelnen Gewerbe zur Getreidetrocknungsfrage. Infolge der beſtehenden Mißſtände, welche vor allen Dingen durch den verſchiedenen Waſſergehalt des Getreides veranlaßt werden, ſchlägt Berichterſtatter wiederum den Getreidehandel nach Waſſergehalt bzw. Trockenſubſtanz vor, und zwar in einer techniſch und kaufmänniſch durchführbaren Form.

In einem weiteren Abſchnitte wird dann über die Trocknung und die Trockner geſprochen; im einzelnen werden die Anforderungen behandelt, welche das Getreide an den Trockner ſtellen. Ferner wird über Gleichſtrom und Gegenſtrom, über die Heizanlage und über den Einfluß der Trocknergröße geſprochen. Zum Schluß dieſes Abſchnittes werden dann die gegenwärtig beſten Getreidetrockner kurz geſchildert.

Der letzte Abſchnitt behandelt das Verhalten des Getreides in Getreideſpeichern und die Maßregeln, welche bei naturfeuchter und bei getrockneter Frucht ins Auge zu faſſen ſind.

Zu dem eben beſprochenen Artikel kann als Ergänzung ein anderer Artikel genannt werden: Ein neuer Weg der Braugerſtenbehandlung, welcher für Brauereien berechnet iſt und manches enthält, was den Brauer intereſſiert. Insbeſondere ſei darauf hingewieſen, daß nach einigen Erfahrungen in der Praxis getrocknete Gerſte in 100 kg Trockenſubſtanz mehr Extrakt zu liefern ſcheint, als 100 kg Trockenſubſtanz in derſelben Gerſte im getrockneten Zuſtande. Durch dieſen Umſtand ſollen die Trocknungskoſten mehr als gedeckt werden. Je feuchter das Getreide, deſto größere Unterſchiede ſcheinen aufzutreten. („Wochenſchr. f. Br.“ 1914, Nr. 26.)

Eine ſehr umfangreiche Arbeit, welche von Herrn Preckel ausgeführt wurde und ſich auf mehrere Jahre erſtreckte, mußte infolge des Krieges abgebrochen werden. Sie bezog ſich auf die Erforſchung der Haltbarkeitsbedingungen von Kartoffeln. Dieſe Unterſuchungen ſind auch für das Brauereigewerbe nicht unwichtig, weil die hier ermittelten Tatſachen Schlußfolgerungen erlauben ſowohl auf die Verhältniſſe in der lufttrockenen Gerſte, als auch im Grünmalz. Nach den bisher vorliegenden Zahlen ſcheint hoher Gehalt an direkt reduzierbarem Zucker die Haltbarkeit der Kartoffeln zu verringern, während hoher Säuregehalt im entgegengeſetzten Sinne, d. h. günſtig auf die Haltbarkeit zu wirken ſcheint. Die Ergebniſſe werden aber ſehr verwickelt und können noch nicht klar zum Ausdruck gebracht werden, wenn die äußeren Bedingungen, beſonders die Temperaturen wechſeln. Hier ſind weitere Unterſuchungen erforderlich. Erfreulich iſt, daß wir mit der von uns verwendeten Methode des Verreibens der Kartoffeln unter Alkohol in der Lage ſind, den Säure- und Zuckergehalt der Löſung viele Monate lang unverändert zu halten.

Bei dieſer Gelegenheit ſei bemerkt, daß wir gezwungen waren, auch eine neue Säurebeſtimmung auszuarbeiten, da die bisher für Pflanzenſäfte gebräuchliche Tüpfelmethode irreführnde Ergebniſſe lieferte. Die Methode iſt beſchrieben in den „Landwirtſchaftlichen Verſuchsſtationen“ 1915, S. 237.

Schließlich mag erwähnt werden, daß Berichterſtatter endlich den zweiten Band ſeines Buches: „Das Getreidekorn“ der Verlagsbuchhandlung zum Druck übergeben konnte. Der Band handelt vom Bau und von der Einrichtung der Getreideſpeicher, und wird leider umfangreicher, als im urſprünglichen Plane des Berichterſtatters gelegen hat.

d) Bericht über die zur Veredlung der Braugerſte auf vererbungstheoretiſcher Grundlage im Sommer 1915 ausgeführten Verſuche.

Von Dr. Eliſabeth Schiemann.

In Verfolgung der im Sommer 1914 in Angriff genommenen Verſuche zu einer rationellen Veredlung der Braugerſte auf dem Wege der Kreuzung kam im Sommer 1915 die F_1-Generation der vorjährigen Kreuzungen zur Ausſaat. Alle Baſtardſamen keimten gut und ergaben eine reichliche Ernte, ſo daß für 1916 eine ſehr zahlreiche F_2 vorliegt. Sämtliche F_1-Kulturen zeichneten ſich durch große Wüchſigkeit aus; beſonders auffallend waren in dieſer Beziehung die Baſtarde aus den Kreuzungen von Braugerſte (Bethges Nr. 12) mit Hordeum spontaneum, mit einer zweizeiligen afrikaniſchen und einer vierzeiligen Nacktgerſte, ferner der Baſtard Hordeum spontaneum × Hordeum distichum trifurcatum. Sehr deutlich trat auch eine

Verfrühung der Entwicklung hervor; in einem Fall (vierzeilige Nacktgerſte × Hordeum spontaneum) lag die Blütezeit weit vor der beider Elternpflanzen. Dies beweiſt, daß die Entwicklungszeit durch Kreuzung zu verſchieben iſt, und auf das Ziel, Blüte- und Reifetermine der Endprodukte zu verfrühen, mit Ausſicht auf Erfolg hinzuarbeiten iſt.

Die Neukreuzungen des Jahres wurden in erſter Linie mit Wintergerſten ausgeführt. Hierzu dienten die im Vorjahre durch Selbſtbefruchtung gewonnenen Linien einerſeits der Friedrichswerther vierzeiligen und Schliephackes zweizeiliger Wintergerſte, andererſeits eine Reihe beſter 1913 prämiierter Braugerſten, die uns von der Rohſtoffabteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe gütigſt überlaſſen waren. Der Anſatz iſt durchweg ein ſehr guter geweſen.

Neu in Kultur genommen wurden vier weitere Wintergerſten ſowie eine Anzahl in- und ausländiſcher Futtergerſten, endlich abweichende Typen zum Zweck der Faktorenanalyſe.

Die der theoretiſchen Arbeit dienenden Kreuzungen des Vorjahres kamen ebenfalls in F_1 zur Ausſaat. Neue Kreuzungen wurden ſpeziell mit Hordeum spontaneum ausgeführt, das auch in dieſem Jahre ſich durch Freibleiben von jeglicher Infektion auszeichnete.

Die Verſuche mit künſtlicher Infektion konnten auf dem engen zur Verfügung ſtehenden Raume und mit den ungenügenden Hilfsmitteln des Friedrichshagener Proviſoriums, insbeſondere bei dem Fehlen eines Laboratoriums in der Nähe des Verſuchsgartens nicht in Ausſich verſprechender Weiſe durchgeführt werden. Sie wurden daher abgebrochen, um in Potsdam in größerem Umfange wieder aufgenommen zu werden.

e) Bericht über die Tätigkeit des Propaganda-Ausſchuſſes zur Förderung des Gerſten- und Hopfenbaues.

Von H. Schulze-Beſſe.

Vom 3. bis 6. Mai 1915 veranſtaltete der Propaganda-Ausſchuß zum fünften Male einen Kurſus über Anbau und Behandlung der Gerſte, der die in Anbetracht der Zeitumſtände recht ſtattliche Zahl von 26 Teilnehmern aufwies. Wie in früheren Jahren, waren es beſonders die landwirtſchaftlichen Zentralbehörden und Landwirtſchaftskammern, die ihre Beamten und die Lehrer der ihnen unterſtellten landwirtſchaftlichen Schulen, ſoweit die Einberufungen zum Heeresdienſt es zuließen, zur Teilnahme am Kurſus entſandt hatten. Außerdem waren wieder mehrere Leiter von Brauereien und Malzfabriken ſowie praktiſche Landwirte unter den Teilnehmern. Vorträge hielten die Herren Prof. Dr. Erwin Baur von der Landwirtſchaftlichen Hochſchule in Berlin über „Die Technik der Kreuzungszüchtung von Gerſte“, Prof. Dr. J. F. Hoffmann über „Gerſtentrocknung in der Kriegszeit“, Prof. Dr. Kießling von der Akademie für Landwirtſchaft und Brauerei in Weihenſtephan über „Organiſationsmaßnahmen zur Förderung des Braugerſtenbaues bei den bäuerlichen Betrieben“, Prof. Dr. Schönfeld über „Gerſtenkultur und Gerſtenbonitierung“, mit anſchließenden praktiſchen Übungen, und Prof. Dr. W. Windiſch über „Die Überführung der Gerſte in Malz“. Die rege Teilnahme am Kurſus und das in den Zuſchriften der Landwirtſchaftskammern und anderen landwirtſchaftlichen Intereſſenvertretungen zum Ausdruck kommende große Intereſſe ſind ſprechende Beweiſe dafür, daß die Veranſtaltung des Gerſtenbaukurſus gerade in dieſer Kriegszeit einem allſeitig empfundenen Bedürfnis entgegengekommen iſt.

Die von dem Propaganda-Ausſchuß herausgegebenen „Goldenen Regeln für den Gerſtenbau“ ſowie die Flugſchriften „Zur Förderung des heimiſchen Gerſten- und Hopfenbaues“ begegnen fortdauernd einer regen Nachfrage aus landwirtſchaftlichen Kreiſen. Auch landwirtſchaftlichen Vereinen wurde wieder eine größere Anzahl dieſer Schriften zur Verfügung geſtellt.

Die unter der Aufſicht des ſeit Beginn des Krieges im Felde ſtehenden Herrn Dr. Neumann eingeleiteten Kalidüngungsverſuche zu Hopfen im Neutomiſchler Gebiet und in der Altmark wurden trotz der Ungunſt der Zeitverhältniſſe unverändert fortgeführt. Die Verſuche bezwecken, beſonders die kleinbäuerlichen Hopfenproduzenten auf die Wirkung und den Wert des Kunſtdüngers, ſpeziell der Kalidüngung, neben der altbewährten Stallmiſtgabe hinzuweiſen. Die jetzt im vierten Jahre durchgeführten Düngungsverſuche haben erneut den hohen Wert der Kaligabe beim Hopfenanbau dargetan. Die Kultur des Hopfens erfolgte nach den von Herrn Dr. Neumann bereits praktiſch erprobten und in ſeinen früheren Veröffentlichungen feſtgelegten Grundſätzen. Die Ergebniſſe der Anbauverſuche werden, wie in früheren Jahren, in der „Wochenſchrift für Brauerei“ veröffentlicht.

(Fortſetzung folgt.)

Die Malzwender.

Eine zuſammenfaſſende Darſtellung der Erfindungen auf dieſem Gebiete.

Von **R. Heinzelmann.**

(Fortſetzung.)

L. Rößler in Aibling (D. R. P. 89730 vom 6. März 1896) baut einen Wender mit drehbaren Schaufeln (D), deren Aufhängepunkt in Schlitzen (E) verſchiebbar iſt, ſo daß beim Arbeiten eine ſelbſttätige Verſchiebung des Aufhängepunktes der Schaufeln bzw. eine Verlängerung ihres Hebelarmes ſtattfindet, wodurch das Wendegut möglichſt hoch gehoben wird (ſ. Abb. 27). Wenn ſich die Welle mit den Schaufeln bei der Drehung in der Richtung des Pfeiles in Stellung I befindet, ſo iſt der aus einem Bolzen beſtehende Aufhängepunkt der Schaufel ungefähr in der Mitte der Schlitze (E), ſo daß die innere Fläche der Schaufeln nach unten gerichtet und außer Tätigkeit iſt. Kommt bei weiterer Drehung der Welle die Schaufel in die Lage II, ſo findet eine Verſchiebung in der Weiſe ſtatt, daß der aus einem Bolzen gebildete Aufhängepunkt an das obere Ende des Schlitzes (E) gleitet und die Schaufel dadurch einen ungleicharmigen Hebel bildet. Beim Weiterrotieren der Welle erfaßt die Schaufel ſodann das Wendegut, wobei ſich der rückwärtige Teil der Schaufel, der kürzere Hebelarm, an den unteren Arm anlegt (Stellung III). In dieſer Lage bleibt die Schaufel mit dem aufgenommenen Malz, bis ſie in die Stellung IV gelangt, in welcher der ungleicharmige Hebel der Schaufel mit dem auf ihr liegenden Malz ſich ungefähr im Gleichgewicht befindet. Bei weiterer Drehung der Welle fällt alsdann das Wendegut von der Schaufel mehr und mehr nach innen, ſo daß eine Entlaſtung des langen äußeren und eine Belaſtung des kürzeren inneren Hebelarmes ſtattfindet, wodurch die Schaufel umkippt und das Wendegut abrutſcht.

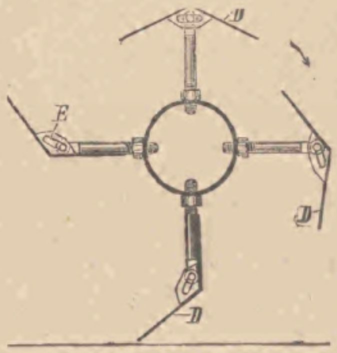


Abb. 27.

Eine Vorrichtung, welche dazu beſtimmt iſt, das Thermometer jedesmal ſelbſttätig aus dem Malz zu entfernen, wenn der Wender an die Stelle gelangt, an welcher das Thermometer im Malze ſteckt, iſt C. Dauer in München durch D. R. P. 95058 vom 9. Mai 1897 geſchützt worden. Dieſe Vorrichtung iſt bereits in einer früheren Darſtellung der Erfindung von Malzdarren an der Hand einer Zeichnung ausführlich beſchrieben worden und ſei daher hier nur kurz erwähnt.

Wenn der Wender in der Nähe des im Malze befindlichen Thermometers, der an einer über Rollen laufenden Kette hängt, angelangt iſt, ſo drückt eine horizontale Schiene, die an der Seitenwand des Malzwenders angeordnet iſt, eine Druckſchiene, welche in an der Wand befeſtigten Führungen mit vertikalen Schlitzen auf- und abwärts verſchiebbar ſitzt, allmählich nieder. Die Druckſchiene hebt infolgedeſſen vermittelſt einer Zugſtange und eines Hebels das Thermometer aus dem Malz heraus, ſo daß der Wender, ohne das Thermometer zu berühren, vorbei kann. Danach wird das Thermometer durch ſein Eigengewicht wieder in das Malz geſenkt.

Einen ganz ähnlichen Apparat zum ſelbſttätigen Ausheben des Thermometers durch den Wender hat ſich H. Naumann in Braunſchweig durch Gebrauchsmuſter 158463 vom 25. April 1901 ſchützen laſſen (ſ. auch „Wochenſchr. f. Br.“ 1902, S. 171).

Dabei iſt an dem Wender eine nach beiden Seiten abgebogene Schiene angebracht, deren nach unten abgebogener Teil beim Nähern des Wenders an den unteren Teil eines Hebelarmes anſtößt, an deſſen oberem Teil mittels eines über Rollen laufenden Drahtſeils das Thermometer aufgehängt iſt. Dadurch wird der Hebelarm, der, um ein leichteres Gleiten zu ermöglichen, eine Rolle trägt, durch die Schiene zur Seite gedrückt, wobei die Rolle auf der Schiene läuft. Der Hebelarm beſchreibt nun einen Kreisbogen und zieht das Drahtſeil mit dem Thermometer aus dem Malz, und zwar ſo lange, bis der Wender vorbei iſt, wonach ſich das Thermometer wieder in das Malz ſenkt.

Die Lade- und Räumungsvorrichtung für Darren von B. Fiſcher in Mannheim (D. R. P. vom 18. Oktober 1898) unterſcheidet ſich von der bereits beſchriebenen Hirſchlerſchen Abräumvorrichtung dieſer Art dadurch, daß an einem endloſen Zugorgan anſtatt der ſtufenförmigen Schaufeln, welche das Be- und Ausladen der Darre bewirken, nur ein einziger Räumer angeordnet iſt, dieſer aber mittels Anſchlags bei jedem Umlauf des Zugorgans tiefer eingeſtellt wird. Die ſelbſttätige Verſtellung des Räumers in der Höhenrichtung erfolgt durch einen auf einer Zahnradwelle ſitzenden Wirbel, der unter Vermittlung eines Keils beim jedesmaligen Umgang an einen an der Mauer befindlichen Anſchlag ſtößt und dadurch den Räumer tiefer ſtellt, indem das Zahnrad in eine an dem Räumer angeſchraubte ſchwalbenſchwanzförmig ausgebildete Zahnſtange eingreift.

Bei dem Abräumeapparat von F. Hochmuth in Dresden (D. R. P. 110745 vom 10. Februar 1899) ſind in einem quer über die Horde reichenden Wagen (a), welcher auf Laufſchienen fortbewegt wird, um vertikale Achſen drehbare Schaufeln (c) derart angeordnet, daß ſie in gewiſſer Stellung eine über die Darre reichende jalouſieartige geſchloſſene Fläche bilden (ſ. Abb. 28). Werden dieſe Schaufeln nun parallel zur Bewegungsrichtung des Wagens eingeſtellt, ſo durchfurchen ſie lediglich das Darrgut, ohne es in der genannten Richtung fortzuſchieben. Im Falle der jalouſieartigen Einſtellung der Schaufeln jedoch, quer zur Bewegungsrichtung des Wagens, ſchieben die Schaufeln das Gut vor ſich her und räumen es ab.

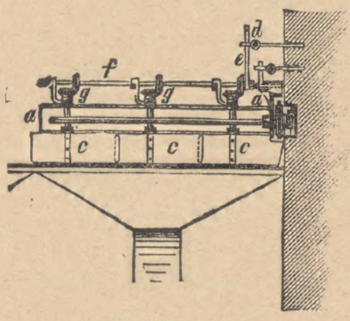


Abb. 28.

Zum Zweck der Umſteuerung der Wagenbewegung ſind an einer mit der Darrwand ſtarr verbundenen Stange Daumen (d) ſo angeordnet, daß ſie in die ſenkrechte oder horizontale Lage gebracht werden können. In letzterer ſtößt der Hebel (e) bei fortſchreitender Bewegung des Wagens (a) an den zunächſt ſtehenden, horizontal eingeſtellten Daumen (d) und wird durch dieſen umgelegt. Durch das Zuſammenwirken des Hebels (e), der Welle (f) und dem koniſchen Getriebe (g) wird die Umſtellung der Schaufeln (c) in die geſchloſſene oder offene Lage bewirkt. Während der Hebel (e) an einen der Daumen anſtößt, wird gleichzeitig das Umſteuerungsgeſtänge durch Anſtoßen eines am Wagen (a) angebrachten Anſatzes an die an einem Geſtänge befindlichen Knaggen verſchoben und auf dieſe Weiſe das am Antriebsvorgelege befindliche Wechſelgetriebe für Rück- und Vorwärtsgang in Tätigkeit geſetzt.

Fr. Hochmuth in Dresden (D. R. P. 115626 vom 10. Februar 1899) verbindet das Wenderelement (w) mit dem Abräumelement (c) in der Weiſe, daß mit denſelben Mitteln, d. h. mit demſelben Wagen, demſelben Antrieb, gleicher Umſteuerung und denſelben Laufſchienen, je nach Belieben der Wender (w) oder der Abräumer (c) oder beide gleichzeitig betrieben werden können (ſ. Abb. 29). Die beiden Wagenſchilder (a), welche zur Lagerung der Wenderwelle (w) und zur Anbringung der Doppelzahnräder (l, l^1) dienen, ſind durch ein U-Eiſen ((a^1) ſtarr verbunden. An letzterem ſind die Abräumbleche (c) um eine horizontale Achſe drehbar angeordnet, ſo daß ſie in der nach unten umgeklappten Stellung bis dicht über die Horde reichen und beim Vorwärtsbewegen des Apparates das Malz auf der Horde vor ſich herſchieben bzw. abräumen, in der nach oben aufgeklappten Stellung dagegen das Malz nicht berühren, ſo daß der Wender untätig über das Malz hinwegfährt.

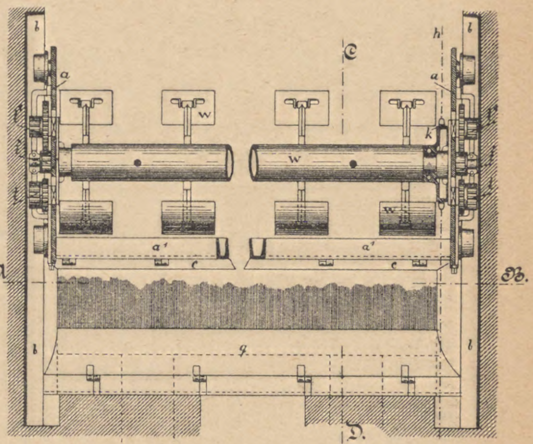


Abb. 29.

Zum Antrieb dient eine von außerhalb betätigte, endloſe Kette (h) in Verbindung mit dem auf der Wenderwelle feſtſitzenden Kettenrad (k), den Getrieben (i) und den Doppelzahnrädern (l, l^1). Letztere greifen einerſeits in die Getriebe (i), andererſeits in die Zahnſtangen der Laufſchienen ein und bewirken die Vorwärtsbewegung des Apparates. Die Doppelzahnräder (l, l^1) ſind derart verſchiebbar angeordnet, daß ſie abwechſelnd in und außer Eingriff mit (i) gebracht werden können. Soll der Apparat zum Wenden dienen, ſo werden die Abräumbleche (c) nach oben aufgeklappt und das Zahnrad (l^1) größerer Dimenſion mit (i) in Eingriff gebracht, ſo daß die Bewegung des Apparates eine langſam fortſchreitende iſt, während zum Zwecke des Abräumens die Bleche (c) nach unten gedreht werden und durch Einrücken des kleinen Zahnrades (l) die Bewegug des Apparates zu einer ſchneller fortſchreitenden gemacht wird.

Fiſcher in Mannheim (D. R. P. 107499 vom 14. März 1899;) bedient ſich ſowohl zum Wenden, als auch zum Lüften und Darren von Malz eigenartig angeordneter Spiralrohre.

Dabei ſoll an Heizmaterial geſpart und ein vollkommeneres Arbeiten herbeigeführt werden, als dies durch die üblichen Darr- und Wendevorrichtungen möglich iſt. Dieſe Vorteile werden dadurch erzielt, daß der ganze Inhalt der das Malz aufnehmenden Behälter gleichzeitig auf einmal durch wellenförmig gebogene Rohre (a, a^1) gewendet wird (ſiehe Abb. 30 u. 31). Dieſe Rohre ſind in mit Abzugsſchloten und gelochten Böden verſehenen Mulden der Darre in Stopfbüchſen gelagert. Die Mulden hängen in einem Gehäuſe, durch welchen Dampfheizrohre geführt ſind und in welches die Luft durch am Boden angebrachte Rohrſtutzen eingeleitet wird. Beim Darren läßt man in die Heizrohre Dampf von allmählich anſteigender Spannung ein und ſetzt darauf die Wenderrohre (a, a^1) in Bewegung.

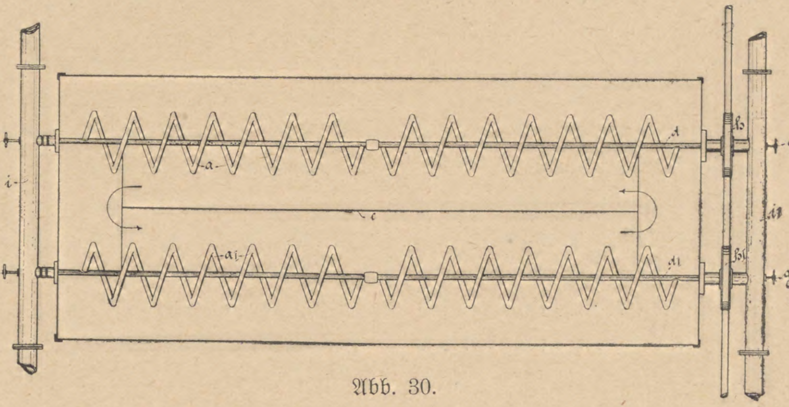


Abb. 30.

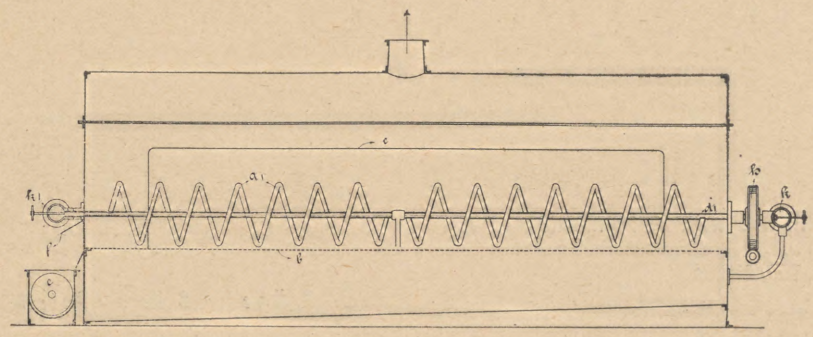


Abb. 31.

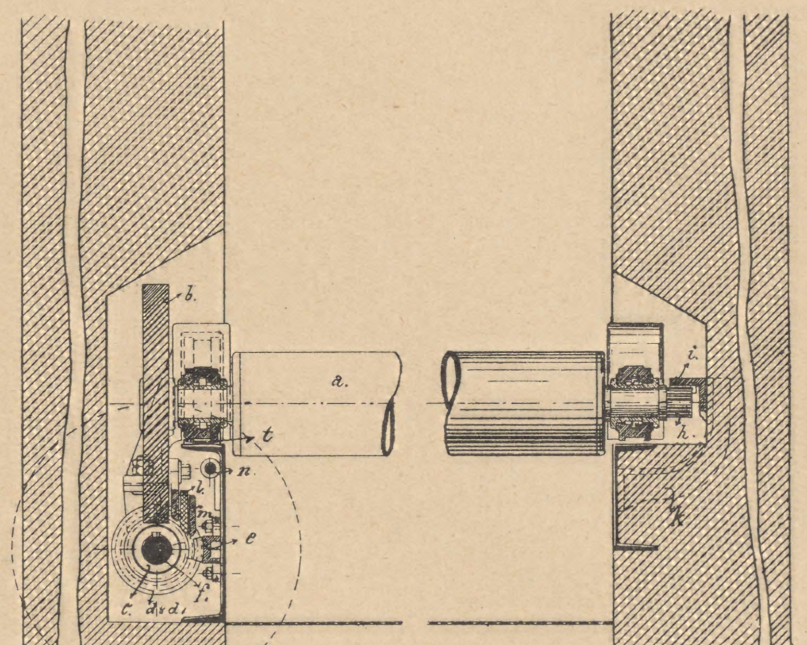


Abb. 32.

Eine Abänderung dieſes Apparates nach D. R. P. 110343 vom 16. Mai 1899 beſteht darin, daß im Falle der Verwendung zweier oder mehrerer Spiralrohre die Anordnung ſo getroffen wird, daß dieſe Rohre ſich in gleicher, ſtatt in entgegengeſetzter Richtung drehen können. Sie können alsdann unter Anwendung von Ablaßklappen als Entladevorrichtungen der Darren dienen.

Nach einer weiteren Ausbildung dieſer Vorrichtung (D. R. P. 113890 vom 20. Dezember 1899) dienen zum Wenden rohrförmige, gelochte Speichen beliebigen Querſchnitts, welche um eine hohle, wagerechte Achſe angeordnet ſind, in einem Schraubengang um die Achſe herumlaufen und am Ende zweckmäßig mit Bürſten verſehen ſind.

Eine andere Ausführungsform (D. R. P. 130239 vom 29. Juni 1901) beſteht darin, daß in den inneren Flächen der Spiralrohre kleine Widerſtände (Schaufeln od. dgl.) angebracht werden, welche ein höheres Heben und ein loſeres Hinlegen der einzelnen Malzkörner ermöglichen, als dies durch die Spiralrohre allein bewirkt wird.

Nach der durch D. R. P. 133297 vom 21. Juli 1901 geſchützten Abänderung dieſes Spiralrohrwenders kommt nur ein ſpiralförmiges Rohr zum Wenden des Malzes auf der Darre zur Anwendung. Dieſes Spiralrohr wälzt ſich quer durch das Malz über die ganze Breite der Horde hinweg und macht dabei abwechſelungsweiſe einige Umdrehungen nach rechts und einige nach links. Dadurch wird nicht nur das Wenden der einzelnen Körner ſowohl auf der oberen, als auch auf der unteren Horde, ſondern es wird auch eine beliebig raſche Vermiſchung des ganzen Darrinhaltes und damit ein vollkommener Temperaturausgleich im Malz bewirkt. Dieſe abwechſelnde Umdrehung erhält die auf der Welle loſe ſitzende Spirale durch ein Wechſelgetriebe, indem je nach der Stellung zweier Klauenkupplungen ein Zahnrad, welches in das auf der Wenderwelle ſitzende Zahnrad eingreift, nach rechts oder nach links gedreht wird.

Um die durch D. R. P. 131 809 geſchützte Wenderſpirale, welche ſich vorzugsweiſe für Grünmalz eignet, auch für die Bearbeitung von Darrmalz geeignet zu machen, wobei eine Beſchädigung der Malzkeime nicht in Betracht kommt, erſetzt Fiſcher nach dem Zuſatzpatent 150903 vom 15. Auguſt 1903 den T-förmigen Querſchnitt der Spirale durch die rechteckige Bandform, welche mit ſenkrecht zu ihr angenieteten, von der äußeren Peripherie der Spirale nach einwärts gebogenen Schaufeln verſehen iſt. Dadurch wird ein ſtärkeres Verſchieben des Gutes bewirkt, ohne daß die hebende Wirkung weſentlich vermindert wird.

Bei der Antriebsvorrichtung für Malzwender von J. Lenz in Rawitſch (D. R. P. 112760 vom 12. Juli 1899) wird die Schaufelachſe (a) durch das Schneckenradgetriebe (b und c), welches eine geringe Tourenzahl der Antriebswelle (k) geſtattet, in rotierende Bewegung verſetzt und die Vor- und Rückwärtsbewegung des geſamten Darrmalzwenders durch die beiden Schnecken (d und d^1) bewirkt, welche, auf einer genuteten Welle (f) gleitend, ihren Antrieb mittels eines Riemenſcheiben-Wendegetriebes erhalten und in eine Zahnſtange (e) eingreifen. Die rotierende Bewegung der Schaufelachſe (a) geſchieht mittels des auf der Welle (f) gleitenden Schraubenrades (c) und des Schraubenrades (b), welches mit der Schaufelwelle (a) feſt verbunden iſt (ſ. Abb. 32).

(Fortſetzung folgt.)

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

R. Kunz: Über das Vorkommen von Zitronenſäure in Preßhefe.

Verfaſſer behandelt 250 g friſcher Preßhefe mit 500 ccm 96vol.-prozentigem Alkohol und 20 ccm verdünnter Salzſäure eine bis zwei Tage lang. Im Filtrat fand der Verfaſſer erhebliche Mengen Zitronenſäure, die ſich in Form des Kalziumſalzes gewinnen ließ, und zwar bis zu 0,8 pCt. freie Zitronenſäure in der Hefentrockenſubſtanz. In untergäriger Bierhefe konnte Verfaſſer bislang keine Zitronenſäure nachweiſen. Dieſe findet ſich auch in der ſich vermehrenden Getreidehefe bei reichlicher Ernährung derſelben nicht vor, tritt vielmehr erſt beim Entzug der Nahrung und der darauffolgenden Selbſtverdauung auf. Bei längerem Lagern der Hefe verſchwindet die Zitronenſäure allmählich wieder.

(Archiv für Chemie und Mikroſkopie 1914, 7, 299.) W.

Max Oppenheimer: Über Brenztraubenſäure als Aktivator der alkoholiſchen Gärung.

Die Traubenzuckervergärung durch Hefemazerationsſaft wird ſowohl bei Zimmertemperatur wie bei 28° durch Zuſatz von Brenztraubenſäure in Form ihres Alkaliſalzes in hohem Maße beſchleunigt. Die Beſchleunigung der Angärung beträgt je nach der Gärkraft bis zu mehreren hundert Prozent; der optimale Zuſatz iſt etwa 1 pCt. der Subſtanz, berechnet auf unverdünnten Hefeſaft, welcher durch die Löſungsmittel noch um 10—20 pCt. verdünnt wird. — Freie Brenztraubenſäure zeigt nach anfänglicher Hemmung unter denſelben Verſuchsbedingungen ebenfalls eine Beſchleunigung der Traubenzuckervergärung bis zu etwa 50 pCt. Das Optimum des Zuſatzes liegt bei etwa 1 pCt. der Subſtanz im obigen Sinne. Vor allem bei lebender Hefe iſt die freie Brenztraubenſäure mit Hefemazerationsſaft nicht nur leicht vergärbar, ſondern die CO_2-Entwicklung iſt auch lange anhaltend und übertrifft diejenige aus gleichen Mengen brenztraubenſaurem Salz und Traubenzucker. Eine Enzymſchädigung durch freie Brenztraubenſäure ſcheint unwahrſcheinlich. — Die Stimulierung der Traubenzuckervergärung wird, wenn auch in weſentlich geringerem Maße, ebenfalls erzielt durch dem Hefeſaft zugeſetzten Azetaldehyd, optimal bei einem Zuſatze von etwa 1 : 100 000. Es iſt demnach nicht ausgeſchloſſen, daß der bei der Brenztraubenſäurevergärung durch Carboxylaſe ſich bildende Azetaldehyd in statu nascendi katalytiſch auf die Gärung wirkt. — Ebenſo wie die Traubenzuckervergärung wird auch die Dioxyazetonvergärung, allerdings in geringerem Umfange durch brenztraubenſaures Alkali beſchleunigt. Eine Beſchleunigung in der Glyzerinaldehydvergärung war nur andeutungsweiſe wahrnehmbar. Außerdem wurde feſtgeſtellt, daß Brenztraubenſäure und ihre Salze eine Stimulierung der Vergärung von Milchſäure durch Hefemazerationsſaft herbeiführen, welche ohne dieſen Zuſatz nicht nachweisbar iſt.

(Ztſchr. f. phyſiol. Chem. 93, 235—61.) W.

P. Petit, Einige Beobachtungen über die Diaſtaſe des Malzes.

Eine Löſung von Diaſtaſe, welche ihre Aktivität mehrere Wochen unverändert beibehält, läßt ſich in der Weiſe gewinnen, daß man feingepulvertes Malz 24 Stunden mit 30—35prozentigem wäſſerigen Azeton in Berührung läßt, filtriert und das Filtrat im Dunkeln aufbewahrt. Die Wirkſamkeit einer friſch bereiteten Diaſtaſelöſung gleicht derjenigen einer rein wäſſerigen Löſung, im vorliegenden Falle = 30; nach 48 Stunden iſt die Aktivität auf 18 geſunken, um dann 3 Wochen lang konſtant zu bleiben. Licht wirkt ſchädlich; die Aktivität ſinkt bei gleichzeitiger Zunahme der Azidität. Fällt man die erwähnte Azetonlöſung durch einen Überſchuß von Äther (1 Teil) und Azeton (2 Teile), läßt das Gemiſch 24 Stunden unter einer Glocke ſtehen, gießt die klare Flüſſigkeit möglichſt ab und trocknet den Rückſtand im Vakuum, ſo erhält man ein Trockenpräparat von Diaſtaſe in braungelben Schuppen, welche ebenſo wie deren wäſſeriger Auszug Stärkekleiſter energiſch verflüſſigt und verzuckert. Dieſe wäſſerige Diaſtaſelöſung iſt Methylrot gegenüber deutlich alkaliſch; ihre Aktivität wird durch eine Spur NaH_2PO_4, eine geringe Menge NaCl oder durch Einleiten von CO_2 geſteigert. Andererſeits wirkt dieſe wäſſerige Diaſtaſelöſung, wenn auch langſamer, auf einen Stärkekleiſter, der bis zur alkaliſchen Reaktion gegenüber Phenolphthalein mit Na_2HPO_4 verſetzt iſt.

Die durch Äther-Azeton gefällte und ſogleich mit Waſſer übergoſſene Subſtanz gibt mit Guajaktinktur zunächſt keine Blaufärbung, obgleich ſie mit Stärkekleiſter normal reagiert; die Blaufärbung tritt ſelbſt nach Zuſatz von H_2O_2 nur allmählich ein. Dagegen erſcheint die Blaufärbung ſofort, wenn man die Flüſſigkeit mit Luft ſchüttelt oder den wäſſerigen Aufguß längere Zeit ſtehen läßt oder die gefällte Subſtanz (auch in zugeſchmolzenem Rohr) einige Zeit aufbewahrt. Das Peroxyd, welches die Urſache der Guajakfärbung ſein ſoll, ſcheint ſich alſo durch einfache Berührung der gefällten Subſtanz mit der Luft zu bilden und bei der Verflüſſigung und Verzuckerung des Kleiſters keine Rolle zu ſpielen. Die Guajakfärbung wird durch die Gegenwart von Formaldehyd in keiner Weiſe beeinfluß. Ein Auszug von Malz mit 40prozentigem Formol verzuckert ſchlecht, ein ſolcher mit 13prozentigem Formol gut. Auch ein Auszug mit wäſſerigem Azeton, der 0,10 pCt. Natriumhydroſulfit enthält, gibt die Guajakreaktion und verzuckert Stärkekleiſter, wenn auch etwas langſamer wie unter normalen Bedingungen.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 161, 39—40, durch Chem. Zentralbl.) W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Verfahren zur Verbeſſerung des Brauwaſſers durch Erhitzen des Waſſers unter Druck und darauffolgende Trennung von den ausgefallenen Niederſchlägen.

Emil Richter in Wien.

Verfahren zur Verbeſſerung des Brauwaſſers durch Erhitzen des Waſſers unter Druck und darauffolgende Trennung von den ausgefallenen Niederſchlägen, dadurch gekennzeichnet, daß der der Ausfällung der Karbonate entgegenwirkende Einfluß der zur Hervorrufung von Temperaturen über 100° unvermeidlichen Druckſteigerung durch gleichzeitige lebhafte Bewegung des Waſſers unſchädlich gemacht wird.

(D. R. P. Nr. 286 399 vom 4. April 1911.)

Flaſcheneinweichmaſchine.

Max Göbel in Feuerbach.

Flaſcheneinweichmaſchine, bei welcher die Flaſchen, in Weichkäſten eingeſetzt, die Weichmaſchine durchwandern und mit der Mündung nach unten verlaſſen, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Austragſeite der Maſchine eine Umkehrvorrichtung angeordnet iſt, welche die Käſten mit den Flaſchen aufnimmt, nach etwa einer halben Umdrehung die Flaſchen aus den Käſten auf ein Förderband od. dgl. herausgleiten läßt, die Käſten aber feſthält, bis ſie an ihre beſondere Austragſtelle gelangen.

(D. R. P. Nr. 286 322 vom 19. Juni 1914.)

11. Dezember 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 50.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.** Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Wie erzielt man möglichſt keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben? S. 413.
Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 416
Die Malzwender. S. 419.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Wie erzielt man möglichſt keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben?

Die Bemerkungen, welche Herr P. *Lindner* meiner Mitteilung in Nr. 42 vom 6. Oktober 1915, S. 355 ff. dieſer Wochenſchrift angefügt hat, veranlaſſen mich zu einigen Ergänzungen, bei denen einige Wiederholungen zweckmäßig ſein dürften.

Zunächſt möchte ich mich aber dahin äußern, daß es mir fern gelegen hat, die Abſicht einer Verurteilung des *Lindeſchen* Verfahrens anzunehmen, daß es mir lediglich Bedürfnis war, einer Unſicherheit in der Beurteilung dieſes Verfahrens entgegenzuwirken.

Die *Menge* der kreislaufenden Luft hat ſich nach dem Kältebedarf des Gärraumes zu richten, denn dieſe Luft iſt Träger der *Wärme*, welche aus dem Gärraum an den im Luftkühler wärmeaufnehmend wirkſamen Kälteträger (z. B. Ammoniak) oder Kältezwiſchenträger (Salzwaſſer) zu überführen iſt. Entfeuchtung und Entkeimung gehen Hand in Hand, denn die Entfeuchtung iſt die *Urſache* der *Entkeimung*. Es dürfte alſo eine irrige Auffaſſung ſein, daß die Hauptaufgabe irgend einer Ventilationskühlung mehr in der Entfeuchtung, als in der Entkeimung liegen könne. Grund der Entfeuchtung iſt die Notwendigkeit, ſo trockene Luft in dem Gärraum zu ſchaffen und zu erhalten, daß ſchädliche Wucherungen unterbunden ſind. Grund der Entkeimung iſt gleichfalls die Notwendigkeit der Unterbindung ſchädlicher Wucherungen. Wenn die Keime frühzeitig fortgeſchafft werden, dann iſt Wucherung nicht möglich. Alſo dürften Entkeimung und Entfeuchtung gleich wichtig ſein. Urſache der Entfeuchtung iſt die Abkühlung der Luft unter ihren Taupunkt und die Entfernung der bei dieſer Abkühlung über die Nebelform entſtehenden flüſſigen, der Luft entzogenen Feuchtigkeit. Die Nebel entſtehen, gleichgültig ob der Luftkühler ein ſog. trockener (mit Kühlröhren) oder ein ſog. naſſer (mit unmittelbarer Berührung zwiſchen Luft und Salzwaſſer, z. B. Sprühregen) iſt. Die Nebel umballen die in der Luft enthaltenen feſten Schädlichkeiten (Keime, Staub) und abſorbieren manche in der Luft enthaltenen Gaſe (z. B. Kohlenſäure), halten ſie feſt und entführen ſie aus der Luft bei dem Übergang in den flüſſigen bzw. feſten Zuſtand. Findet Abkühlung der Luft unter ihren Taupunkt auf eine *über* der Gefriertemperatur des Waſſers (± 0° C.) liegende Temperatur ſtatt, dann ſind die aufgenommenen Schädlichkeiten in Tropfwaſſer eingeſchloſſen und können mit dieſem ohne weiteres abgeleitet oder von Salzwaſſer aufgenommen werden, je nachdem, ob der Luftkühler ein „trockener" oder ein „naſſer" iſt. Findet Abkühlung der Luft unter ihren Taupunkt auf eine *unter* der Gefriertemperatur des Waſſers liegende Temperatur ſtatt, dann werden die Schädlichkeiten bei trockenem Luftkühler an den kalten Kühlflächen zugleich mit der ſie enthaltenden, der Luft entzogenen Feuchtigkeit feſtgefroren und bei dem notwendigen, regelmäßigen Abtauen mit dem entſtehenden Schmelzwaſſer abgeleitet, bei naſſem Luftkühler zugleich mit dem Nebel von dem nicht gefrierbaren Salzwaſſer aufgenommen.

Je tiefer die Luft unter ihren Taupunkt abgekühlt wird, um ſo wirkſamer iſt die Entfeuchtung. In manchen Fällen iſt beobachtet worden, daß vorhandene Einrichtungen zur Regelung der Menge der kreislaufenden Luft nicht benutzt werden, daß vielmehr in den kälteren Jahreszeiten ſtundenweiſe Unterbrechung des Kühlbetriebes erfolgt. Wenn ſich dabei Unliebſamkeiten (feuchter Gärraum, anpappende Keime) einſtellen, dann liegt es nicht an der Einrichtung, die ſogar vielfach durch mit Dampf zu ſpeiſendem Heizkörper in der Luftleitung zwiſchen Luftkühler und Gärraum verſehen wird, damit zu allen Jahreszeiten tadelloſer Kühlbetrieb durchgeführt werden kann.

In die kreislaufende Luft gelangt Feuchtigkeit:

1. aus nicht vollſtändig aufgewiſchtem Spülwaſſer, das aus Gründen biologiſcher Sauberkeit aufgewendet werden muß;
2. aus der gärenden Würze, wenn Waſſer aus ihr verdunſtet;
3. aus menſchlichem Atem.

Die Würze gibt immer dann einen Teil des in ihr enthaltenen Waſſers durch Verdunſtung an die Raumluft ab, wenn die Dampfſpannung des Würzewaſſers größer iſt, als die Spannung des in dieſer Luft enthaltenen Waſſerdampfes. Die zur Friſchbelüftung des Gärraumes erforderliche friſche Außenluft wird dem Luftkühler zugeführt und in ihm abgekühlt, entfeuchtet und gereinigt, bevor ſie zuſammen mit der kreislaufenden Luft in den Gärraum gelangt. Beträgt die Temperatur der Gärraumluft beiſpielsweiſe + 5° C., der Luftfeuchtigkeitsgehalt beiſpielsweiſe 80 pCt., dann entſpricht die Spannung ihres Waſſerdampfes 80 pCt. von 6,54 gleich 5,23 mm Queckſilberſäulendruck, dann ſind in 1 cbm Luft 80 pCt. des Höchſtwertes an Feuchtigkeitsgehalt, alſo 80 pCt. von 6,80, entſprechend 5,44 g/cbm enthalten. Soll die Luft im Gärraum an keiner Stelle mehr als 5,44 g/cbm an Feuchtigkeit in Dunſtform enthalten und x g/cbm aufnehmen, dann muß ſie im Luftkühler auf eine Temperatur von x° C., die dem Feuchtigkeitsgehalt im Betrage von $f = (5{,}44 - x)$ g/cbm entſpricht, abgekühlt werden.

Für $x = 0$ iſt $f = 5{,}44$ und $t = + 1{,}7^\circ$ C.*;
„ $x = 1$ „ $f = 4{,}44$ „ $t = - 1{,}1^\circ$ C.;
„ $x = 2$ „ $f = 3{,}44$ „ $t = - 4{,}2^\circ$ C.;
„ $x = 3$ „ $f = 2{,}44$ „ $t = - 8{,}5^\circ$ C.
* (ganz ausgeſchloſſen)

Der Kältebedarf W in Wärmeeinheitenſtunden des Gärraumes kann rechneriſch ermittelt werden (das im Gärraum verdunſtende Waſſer erzeugt Kälte, zur Ausſcheidung der Feuchtigkeit iſt im Luftkühler Kälte anzuwenden). Für die im Kreislauf zu bewegende Luft in Menge von L cbm-Std. gilt die Bedingung, daß kein unangenehmer Zugwind auftreten darf, während die Keime, vom theoretiſchen Standpunkt aus betrachtet, um ſo ſicherer unſchädlich gemacht werden, je lebhafter die Luftbewegung iſt. Mehr als ſicher brauchen die Keime nicht unſchädlich gemacht zu werden, und zur ſicheren Unſchädlichmachung genügt ſchon eine Luftbewegung, wie ſie für den geordneten Kühlbetrieb in kälteren Jahreszeiten ausreichend iſt. Bei der Erwärmung der als Kälteträger dienenden kreislaufenden Luft um 1° C. nimmt jedes Kubikmeter dieſer Luft 0,3 W.-E. auf. Es beſteht alſo, abgeſehen von nebenſächlichen Verluſten, die Beziehung:

$$L.\ 0{,}3\ (5 - t) = W. \text{ bzw. } \frac{W}{L} = 0{,}3\ (5 - t),$$

aus der ſich ergibt:

für $t = + 1{,}7,\ \frac{W}{L} = 1{,}00$ (ganz ausgeſchloſſen);
„ $t = - 1{,}1,\ \frac{W}{L} = 1{,}83$;
„ $t = - 4{,}2,\ \frac{W}{L} = 2{,}76$;
„ $t = - 8{,}5,\ \frac{W}{L} = 4{,}05$.

Es iſt alſo eins von dem andern abhängig und für ordnungsmäßigen Betrieb jede Willkür ausgeſchloſſen.

Der Kältetechniker hat die Aufgabe, den Betrieb zu beobachten und ſich aus ſog. Erfahrungswerten ſeine Regeln aufzuſtellen, was durchaus nicht ſo einfach iſt, wie mancher annimmt. Handelt es ſich doch ſogar um Berückſichtigung des nicht aufgewiſchten Spülwaſſers. Hervorgehoben ſei noch ganz beſonders, daß die Fähigkeit der unter ihren Taupunkt abgekühlten Luft, Keime aufzufangen, hinſichtlich der Anzahl Keime, die aufgefangen werden, im praktiſchen Betriebe ſelbſtverſtändlich nur wenig abhängig iſt von der Feuchtigkeitsmenge, die bei der Luftunterkühlung in Nebelform übergeht. So keimhaltig iſt die Luft nicht, daß die Verteilung der Keime auf eine verringerte Luftmenge erhöhte Nebelbildung, alſo tiefere Unterkühlung der Luft notwendig macht.

Die reine Ventilationskühlung, wie ſie bereits im Jahre 1876 für den Gärungsbetrieb der Dreherſchen Brauerei in Trieſt angeordnet wurde, iſt erſt neuerdings allgemeiner in Gärungsbetrieben zur Aufnahme gelangt, nachdem ſie in vielen anderen Betrieben heimiſch geworden war. An erſter Stelle ſtehen die zur Friſcherhaltung von Nahrungs- und Genußmitteln dienenden Betriebe, und unter dieſen die Fleiſchkühlanlagen. Ein Verfahren, welches für derart empfindlichſte Kühlgüter geeignet iſt, hat Anſpruch auf volles Heimatsrecht auch in den Gärungsbetrieben.

In dem „Handbuch der Architektur“, IV. Teil, 3. Halbband, Heft 2, 3. Aufflage, Leipzig, Alfred Kröner Verlag, 1909, iſt auf S. 94 unter „Kühlräume und Fleiſchkühlanlagen“ angegeben: „Für das Reinigen der Luft durch die Luftkühler geben die Kulturplatten in Fig. 80 bis 82 einen Nachweis, wie vorzüglich gut wirkende Luftkühler die kreislaufende Luft von Staub, Keimen und Bakterien befreien. Da die Kühlhausluft in jeder Betriebsſtunde etwa zehnmal durch die Luftkühler hindurchgetrieben wird, ſo können die höchſten Anforderungen befriedigt werden. Mit friſchem Fleiſch und durch die Menſchen werden Schädlichkeiten in großer Menge eingebracht, und die Luft wird mit ſolchen ſtark geſchwängert. Die Abbildungen zeigen, daß ſelbſt zur Zeit ſtarken Verkehrs hinter dem Luftkühler vollkommen reine Luft erzielbar iſt. Es ſtellen dar: Fig. 80 eine Kulturplatte aus einem Kühlraum mit maſchineller Kühlung, hinter dem Luftkühler aufgenommen; Fig. 81 eine Kulturplatte aus dem Zuführungsrohr für friſche Außenluft, und Fig. 82 eine Kulturplatte aus einem Fleiſchkühlraum mit maſchineller Kühlung zur Zeit des ſtärkſten Verkehrs und ſtarker Belaſtung.“

Die Kulturplatte Fig. 80 zeigt einen Keim und zwei Keimſpuren (als Pünktchen), Fig. 81 etwa 30 Keime und ebenſoviel Keimſpuren (als Pünktchen), Fig. 82 einen Keim und 7 Keimſpuren (als Pünktchen).

In mehreren hundert Fleiſchkühlanlagen öffentlicher Schlachthöfe reichsdeutſcher Städte wird wochentäglich zweimal der einwandfreie Nachweis erbracht, daß das in die durch Ventilationskühlung trocken gemachten Räume eingebrachte trockene Sporenmaterial in kürzeſter Zeit, faſt ſofort, der Einfangung unterliegt.

Der Verkehr für das Einbringen friſchen Fleiſches aus Schlachthallen bzw. Anhängeraum in Vorkühlraum bzw. Kühlraum, für das Einbringen vorgekühlten Fleiſches aus Vorkühlraum in Kühlraum, und für das Ausbringen gekühlten Fleiſches auf Fuhrwerke oder ſonſtwohin, findet wochentäglich zweimal während je ein bis zwei Stunden ſtatt. Dazu werden jedesmal ganze Kolonnen Fleiſchergeſellen unter Aufſicht oder Mitwirkung der Fleiſchermeiſter aufgeboten. Staub und Keime gelangen dabei in großer Menge in die Kühlräume. Leute, die den Schlachtbetrieb vollzogen haben, gehen gleich nachher, ohne gebadet und ihre Kleidung gewechſelt zu haben, in den Kühlräumen aus und ein. Die Fahrer, die kurz vorher Pferde eingeſpannt und Straßenſtaub aufgewirbelt haben, ebenfalls. Auch mancher Viehhändler, wo deren Zutritt nicht verboten iſt. Trotzdem erweiſt ſich die Luft in den Kühlräumen vom biologiſchen Standpunkte aus als ſo vorzüglich, daß ſie als praktiſch keimfrei zu bewerten iſt.

In dieſen Fleiſchkühlräumen ſenken ſich die eingebrachten und aufgewirbelten Keime keineswegs der Schwere folgend herab, bevor ſie in die Luftabſaugkanäle und weiterhin in den Luftkühler gelangen. Sie kommen dahin, wo ſie aufgefangen werden ſollen und tatſächlich aufgefangen werden. Dies iſt vielfach feſtgeſtellt worden; das Aufgefangenwerden bezieht ſich auf gute Luftkühler. Der Hinweis auf das ſtündlich etwa zehnmalige Hindurchſtreichen der Luft durch den Luftkühler hat ſelbſtverſtändlich nicht die Bedeutung, daß die Keime mit herumgewirbelt werden, ſondern die entgegengeſetzte, daß volle Gewähr für praktiſch reſtloſes Auffangen der Keime gegeben iſt.

Für die in Gärräume gelangten Keime liegt keine Veranlaſſung vor, ſich anders zu verhalten, als die in Fleiſchkühlräume gelangten. Je lebhafter die Luftbewegung iſt, um ſo ſchneller fliegen die Keime ihrer Falle zu, aber auch bei weniger lebhafter Luftbewegung ſteigen ſie die wenigen Meter hoch bis zu den Luftabſaugkanälen.

„Zur Friſchbelüftung der Fleiſchkühlräume werden dieſe täglich mit ſo viel Außenluft geſpeiſt, wie ihrem vierfachen Rauminhalt entſpricht. Dieſe Außenluft wird dem Luftkühler zugeführt und zeigt ſich dann nach einmaligem Durchſtreichen derſelben keimfrei. Manche Anlagen ſind mit eigenen Luftkühlern für die Friſchluft verſehen, bei denen dieſer Nachweis beſonders einwandfrei erbracht worden iſt. Eine Anzahl der Anlagen für Gärungsbetriebe ſind mit Filtern zur Vorreinigung der Friſchluft, insbeſondere für Befreiung von Ruß verſehen. Für kreislaufende Luft ſind Filter nicht angezeigt.“

Das „Experiment“, das wochentäglich zweimal in ſo vielen Fleiſchkühlräumen angeſtellt wird, würde auch in Gärräumen mit reiner Ventilationskühlung nach den vorliegenden Erfahrungen das Ergebnis zeitigen, daß die Keime ſchleunigſt eingefangen werden.

Die Entfeuchtung der Luft iſt, wie vorerwähnt, Mittel zur Einfangung der Keime, und außerdem nötig, um die Gärräume fein ſäuberlich trocken zu halten.

Die reinigende Wirkung der Luftkühler beruht, wie vorerwähnt, auf Unterkühlung der Luft unter ihren Taupunkt, alſo iſt der Fall, daß die Nebelbildung fehlt, gänzlich ausgeſchloſſen.

Trockene Luftkühler ſind ſolche, bei denen ein geſchloſſenes Kühlrohrſyſtem außen von der abzukühlenden, dabei zu entfeuchtenden und zu reinigenden Luft beſpült, innen von kaltem Salzwaſſer als Zwiſchenkälteträger durchſtrömt oder mit verdampfendem Kälteträger (z. B. Ammoniak) geſpeiſt wird. Für den Kreislauf des Salzwaſſers zwiſchen Kühlrohrſyſtem und Salzwaſſerkühler dienen Zentrifugalpumpe und Verbindungsleitungen. Verdampfender Kälteträger wird in flüſſigem Zuſtand eingeſpeiſt und in dampfförmigem Zuſtand abgeſaugt. Der Zwiſchenkälteträger Salzwaſſer behält ſeinen flüſſigen Zuſtand bei, erhöht aber ſeine Temperatur bei der Wärmeaufnahme im Luftkühler. Der verdampfende Kälteträger (z. B. Ammoniak) nimmt die zu ſeiner unter der abſaugenden Wirkung des Kompreſſors erzwungenen Verdampfung notwendige Wärme ohne Temperaturänderung auf.

Soweit ſich die Außenflächen trockener Luftkühler mit Reif, Schnee oder Eis beſchlagen, iſt regelmäßiges Abtauen erforderlich, damit der Wärmeaustauſch zwiſchen Salzwaſſer und Luft nicht über Gebühr verſchlechtert wird. Zugleich mit dem Schmelzwaſſer werden die der Luft entzogenen Schädlichkeiten, wie ſchon erwähnt, aus dem Luftkühler entfernt.

Naſſe Luftkühler ſind ſolche, bei denen kaltes Salzwaſſer als Zwiſchenkälteträger in unmittelbare Berührung mit der abzukühlenden, dabei zu entfeuchtenden und zu reinigenden Luft gelangt. Das Salzwaſſer behält auch hierbei ſeinen flüſſigen Zuſtand bei, wird aber erwärmt, durch Aufnahme der verflüſſigten Nebel verdünnt und mit den zugleich aufgenommenen, der Luft entzogenen Schädlichkeiten geſchwängert. Das Salzwaſſer vollzieht außer dem Kreislauf zwiſchen Salzwaſſerkühler und naſſem Luftkühler, einen zweiten Kreislauf zwiſchen Salzwaſſerkühler und einem Salzauflöſer mit hintergeſchaltetem Filter. Dabei wird das durch die Aufnahme der Luftfeuchtigkeit überſchüſſig gewordene Salzwaſſer abgelaſſen, der notwendige Salzgehalt durch Salzzuſatz vorſchriftsmäßig erhalten und das Salzwaſſer durch Filtration von den aufgefangenen Keimen befreit. Die desinfizierende Eigenſchaft des Salzwaſſers iſt bekannt. Bei den trockenen Luftkühlern gilt das Abtauen als Unbequemlichkeit (geringfügige), bei den naſſen Luftkühlern wird der notwendige Salzzuſatz (billiges vergälltes Gewerbeſalz) zu Unrecht bemängelt.

Die Bemerkung des Herrn P. Lindner:

> „Ein Sprühregen kalter Salzwaſſerlöſung dürfte als Keimfänger wirkſamer ſein,"

dürfte ſich wohl als Anregung zur Wiedereinführung des naſſen Luftkühlers in den „Gärungsbetrieb mit reiner Ventilationskühlung" auffaſſen laſſen. Linde hat im Jahre 1876, als er die reine Ventilationskühlung für den Gärungsbetrieb in der Bierbrauerei des Herrn Dreher in Trieſt anordnete, den naſſen Luftkühler in Form des Kaskadenkühlers gewählt.

Dieſer Luftkühler hat, ebenſo wie die als Sprühregenluftkühler, als Fallregenluftkühler, als Berieſelungsluftkühler uſw. verſuchten naſſen Luftkühler, Schattenſeiten, die Veranlaſſung gaben, einen auf ganz anderer Grundlage beruhenden naſſen Luftkühler zu erfinden, den Lindeſchen naſſen Luftkühler mit umlaufenden Scheibentrommeln, der ſich in Fleiſchkühlanlagen ſo vorzüglich bewährt hat, daß er bisher in einer Anzahl von insgeſamt rund 150 Stück mit rund 570 Scheibentrommeln zur Einführung gelangen konnte.

Ich verweiſe auf die Abhandlung mit Abbildungen „Über Luftkühlapparate zu Kälteanlagen, mit beſonderer Berückſichtigung der Lindeſchen Luftkühlapparate mit umlaufenden Scheibentrommeln" in der „Zeitſchrift für Eis- und Kälte-Induſtrie", Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien I, Eſchenbachergaſſe 9, Maiheft 1915, und begnüge mich mit kurzer Beſchreibung: Auf langſam umlaufender Welle befinden ſich der Luftſtrömung gleichgerichtet je eine Anzahl ſolide befeſtigter, alſo mit umlaufenden Scheiben aus dünnem Blech je in vorteilhaft geringem Abſtand nebeneinander, die mit ihrem unteren Teil in kaltes Salzwaſſer eintauchen, in ihrem oberen Teil von der abzukühlenden, dabei zu entfeuchtenden und zu reinigenden Luft beſtrichen werden. Je eine Anzahl ſolcher Scheibentrommeln liegen hintereinander in dem aus Salzwaſſerunterteil und Haubenoberteil beſtehenden Gehäuſe, das häufig mit dem Salzwaſſerkühler organiſch verbunden iſt, in welchem Falle der Kreislauf des Salzwaſſers mittels Rührwerkes bewirkt wird. Die in das Salzwaſſer jeweils eintauchenden Scheibenteile ſtehen im Wärmeaustauſch mit dem Salzwaſſer und zeigen ſich bei dem Austauchen von einer dünnen Salzwaſſerſchicht (Membrane) überzogen, durch welche die Überführung der Wärme und der Feuchtigkeit mit den eingeſchloſſenen Schädlichkeiten aus der Luft an das Salzwaſſer in wirkſamſter Weiſe geſchieht. Die Salzwaſſerhaut beiderſeits auf den umlaufenden Scheiben bietet große Austauſchflächen dar und befördert den bezweckten Übergang faſt widerſtandslos. Auch dem Durchgang der vermittelſt motoriſch betriebenen Ventilators bewegten Luft zwiſchen den einzelnen Scheiben ſteht nur geringfügiger Widerſtand entgegen, was auch einen weſentlichen Vorteil gegenüber manchen anderen naſſen Luftkühlern bedeutet, insbeſondere ſolchen, bei denen Richtungsänderungen des Luftſtromes, Durchſtreichen herabſtürzender Salzwaſſermaſſen und dergleichen Hinderniſſe zu bewältigen ſind. Die Faktoren: Zeit und Innigkeit der Berührung zwiſchen Luft und Luftkühleinrichtung bzw. Luftkühlmittel ſind bei Luftkühlern von größter Bedeutung; wichtig iſt auch, daß der Luftſtrom keine flüſſigen Feuchtigkeitsteilchen mitreißen kann (Niederſchlagwaſſer bei den trockenen Luftkühlern, Salzwaſſerteilchen bei den naſſen Luftkühlern), die Hinterſchaltung eines widerſtandsbietenden Flüſſigkeitsabſcheiders bedingen. Daß kohlenſäurehaltiges Salzwaſſer beſonders nachteilig auf das Material der Luftkühler einwirkt, dürfte bei den tiefen Temperaturen wohl nicht anzunehmen ſein.

In dem vorliegenden Falle handelt es ſich um die Sonderfrage, wie möglichſt keimfreie Luft in den Gärungsbetrieben erzielt werden kann, nicht aber um die allgemeinere Frage, wie möglichſt keim- und kohlenſäurefreie Luft erzielt werden kann. Wegen der Verwandtſchaft beider Fragen ſeien einige, wenn auch nicht erſchöpfende Bemerkungen geſtattet.

Bei den trockenen Luftkühlern wird die in dem Nebel enthaltene Kohlenſäure bei deſſen Verflüſſigung oder Erſtarrung feſtgebannt und fortgeführt; bei dem naſſen Luftkühler findet dasſelbe, bei dem Übergang des verflüſſigten Nebels in das Salzwaſſer, ſtatt.

Das kreislaufende Salzwaſſer ſchwängert ſich gegebenenfalles bis zu ſeiner vollen Sättigung mit Kohlenſäure und könnte dann keine weitere Kohlenſäure mehr aufnehmen, wenn es ſich nur um Aufnahme von Kohlenſäure unmitelbar aus der Luft handeln würde. Tatſächlich aber handelt es ſich um Kohlenſäure, die von dem Nebel ſchon aufgenommen iſt, zugleich mit dem verflüſſigten Nebel in das Salzwaſſer übergeht und mit dem überſchüſſigen Salzwaſſer fortgeleitet wird.

Eine beſondere Anziehung kann das Salzwaſſer auf die in der Luft enthaltene Kohlenſäure ausüben, wenn es mit Kohlenſäure unterſättigt iſt. In 100 kg Salzwaſſer mit 20 pCt. Salzgehalt können der überſchlägigen Rechnung gemäß:

bei — 10° C. bis zu etwa	2,19	cbm Kohlenſäure in Gasform, umgerechnet auf ± 0° C. und 760 mm Queckſilberſäulendruck entſprechend rund 2 g/cbm
„ — 9 „ „ „ „	2,10	
„ — 8 „ „ „ „	2,02	
„ — 7 „ „ „ „	1,94	
„ — 6 „ „ „ „	1,86	
„ — 5 „ „ „ „	1,78	
„ — 4 „ „ „ „	1,71	
„ — 3 „ „ „ „	1,64	
„ — 2 „ „ „ „	1,57	
„ — 1 „ „ „ „	1,50	
„ ± 0 „ „ „ „	1,44	
„ + 5 „ „ „ „	1,16	

enthalten ſein bzw. aufgefangen werden.

Die wohl noch in weiter Ferne liegende Gewinnung aufgefangener Kohlenſäure dürfte grundſätzlich ohne weiteres durch Erwärmung des Salzwaſſers möglich ſein, könnte alſo beiſpielsweiſe durch ſeine Verwendung zur Kühlung von Räumen oder Flüſſigkeiten, deren Temperatur über derjenigen des Gärraumes liegt, mittels Kühleinrichtungen, aus denen die Kohlenſäure zur Auffangung in Gaſometern entweichen kann, geſchehen.

Hinſichtlich der Keimfreiheit liegt der Fall ſo, daß die austrocknende Eigenſchaft richtig behandelter Gärraumluft die wertvolle Fähigkeit einſchließt, von verſeuchten Satzhefen herrührende Keime ein- und anzutrocknen, und, daß es als ganz beſonderer Vorteil lebhaft bewegter kreislaufender Luft zu gelten hat, wenn ſie imſtande iſt, derartig angetrocknete Keime loszureißen. Keime, die einmal losgeriſſen und aufgewirbelt ſind, werden mit „tötlicher Sicherheit" der Keimfalle „guter

Luftkühler“ zugeführt und ſchleunigſt unſchädlich gemacht.

Der heutige Brauer, dem in der Brauerſchule und ſpäter von ſeinen einſtigen Lehrern immer wieder vorgehalten wird, wie weſentlich biologiſche Sauberkeit für den Braubetrieb iſt, dürfte mit Würzereſten und mit Biereſten beſpritzte Stellen einer gründlicheren Behandlung als der Überrieſelung mit Spülwaſſer unterziehen — der Zweck der Bürſten iſt es nicht, wie nagelneu zu bleiben.

Als Mitarbeiter an den Beſtrebungen der Kälteinduſtrie betone ich zum Schluß, daß die künſtliche Kälte durchaus befähigt iſt, Stellen trocken, alſo für Keimentwicklung ungeeignet zu halten, die wiederholt mit Spülwaſſer überrieſelt werden, wenn auch an unzweckmäßiger Fixigkeit im Überrieſeln die Schnelligkeit im Trocknen überboten werden kann. Die veranlaßte gründlichere Erörterung des vorliegenden Falles dürfte nicht unter den Begriff „vergebliche Mühe“ fallen.

O. Venator.

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

(Fortſetzung.)

Biologiſche Abteilung.

a) Bericht von P. Lindner.

Seit die Abteilung ſich die Aufgabe geſtellt hat, die im Gärungsgewerbe vorkommenden Mikroben in einer Sammlung von Reinkulturen zuſammenzuſtellen, gibt es kaum noch Arbeitspauſen, denn immmer ſtellt ſich neu zu bearbeitendes Material ein, ſei es in den einlaufenden Proben aus den Betrieben, ſei es in Sendungen von früheren Schülern der Anſtalt, denen von uns das Intereſſe für alles, was mit Gärung, namentlich auch Naturgärung zuſammenhängt, gleichſam eingeimpft worden iſt. Naturgemäß erfordert die Pflege und das Studium der Mikroben viel Arbeit und auch Koſten. In der Kriegszeit heißt es aber, ſich auf das allernotwendigſte beſchränken. Glücklicherweiſe ließ ſich durch die vermehrte Anwendung der Mikrophotographie ein guter Ausgleich ſchaffen. Noch in keinem Jahr hat unſere Bilderſammlung einen gleich ſtarken Zuwachs erhalten. Es wurden hauptſächlich Vegetationsgemiſche aufgenommen, die ſich auf verſchiedenen Fruchtſäften (aus unſerer Abteilung für Likörfabrikation), in Baumflüſſen und Nektarausſcheidungen fanden. Eine vielleicht zu großer ökonomiſcher Bedeutung gelangende Beobachtung beſtand in der Auffindung von Fettpilzen, deren Maſſenzucht gegenwärtig energiſch in Angriff genommen wird. Der Pilz, mit welchem vorläufig gearbeitet wird, ſtammt direkt aus dem Feld in Ruſſiſch-Polen von einem Birkenfluß, deſſen Vegetation uns von Herrn Brauerei-Diplom-Ingenieur Schrettenſeger in trockener Form auf Zeitungspapier eingeſandt worden iſt. Die Ernten von dieſem Pilz ergaben bis 18 — neuerdings bis 43 — pCt. Fett in der Trockenſubſtanz. Es handelt ſich um eine ölige Subſtanz, aus der auch bereits Seife hergeſtellt worden iſt. Näheres darüber kann erſt ſpäter veröffentlicht werden.

Weitere Vegetationsgemiſche wurden von den Kandidaten des Brauerei-Ingenieur-Diploms ſtudiert; ſo von Herrn Doornkaat die Vegetationen vorjähriger Gerſtenproben; von Herrn Hanner die Pilzvegetationen an ſchwitzenden Fenſtern von Getreideböden; ferner von Herrn Sonntag die Bodenſätze verſchiedener Biere. Gelegentlich wurden auch die Algengemiſche auf den Berieſelungskondenſatoren und in den natürlichen Gewäſſern, ſowie die Schleimmaſſen in unſeren Eiskäſten oder Eisſchränken oder in den Brauſen der Waſſerleitung ſtudiert.

Infolge der vielfachen Fäulnis der Kartoffeln in den Mieten kamen auch wiederholt Proben ſolcher angefaulter Katoffeln zur Unterſuchung. Auch Käſereien, welche mit Pilzzuchten arbeiten, haben ſich an uns gewandt um Abgabe von Edelpilzen für die Camembert- und Bierkäſefabrikation. Eine ſeit Jahren laufende Unterſuchung über einen Pilz, welcher für Pferde pathogen zu ſein ſcheint, wurde ſo gut wie abgeſchloſſen. Es hat ſich herausgeſtellt, daß die betreffende Mikrobe bisher noch nicht in dem Gärungsgewerbe beobachtet worden iſt.

Eine eigenartige Anwendung der Mikrophotographie wurde benützt, um unſere verſchiedenen Kulturhefen bezüglich ihrer Größe durch Meſſung zu vergleichen. Dieſes biometriſche Verfahren iſt in der Wochenſchrift für Brauerei, 1914, Nr. 49, eingehender beſchrieben und durch zahlreiche Bilder erläutert worden. Aber auch noch eine andere photographiſche Errungenſchaft haben wir zu verzeichnen, das iſt die Herſtellung von Farbenphotographien ohne Camera, mit Hilfe der Schattenbildphotographie im parallelen Licht, über die bereits im vorjährigen Bericht Mitteilungen gemacht worden ſind. Die farbigen Schattenaufnahmen werden in der Weiſe angefertigt ,daß man das farbige Objekt, z. B. verſchiedenfarbige Biere, in Glasſchalen auf Lumiereplatten legt und paralleles Licht einwirken läßt. Die betreffenden Farbenbilder gehören mit zu den größten Sehenswürdigkeiten unſerer Abteilung.

In dieſem Frühjahr wurde in einer Brauerei in umfaſſender Weiſe das Studium der Infektion aus der Luft in Angriff genommen und die Ergebniſſe bildlich auf einer hübſchen Tafel in unſerer Wochenſchrift 1915, Nr. 24, dargeſtellt.

Auch gewiſſen tieriſchen Organismen haben wir einige Aufmerkſamkeit gewidmet. Da in unſerer Nachbarſchaft ein Reſervelazarett untergebracht iſt und unſere Aſſiſtentin, Fräulein Unger, dort monatelang als Rote-Kreuz-Schweſter tätig war, bekamen wir wiederholt ſchöne Exemplare von Kleiderläuſen ausgehändigt. Berichterſtatter benutzte die Gelegenheit, um die wirklich bewundernswerten Forſchungen Leuwenhoeks über dieſe Plage des Menſchen wieder ans Tageslicht zu ziehen, durch faſt wörtliche Überſetzung ſeiner in holländiſcher Sprache erſchienenen Mitteilungen. Auf Anregung des Herrn Profeſſor Dr. Schönichen, zurzeit Dezernent an dem Zentralinſtitut für Unterricht und Erziehung, Berlin, wurden dieſe Ausführungen zuſammen mit meinen Mikrophotographien, die eine hübſche Ergänzung zu den übrigen Veröffentlichungen über die Kleiderlaus bilden, in der von ihm herausgegebenen Zeitſchrift „Aus der Natur“, Verlag Quelle u. Meyer, Leipzig, veröffentlicht.

Während des Berichtjahres waren naturgemäß nur wenige Praktikanten in das Laboratorium eingetreten. Unter ihnen befand ſich auch der Leiter der hydro-biologiſchen Station in Aneboda in Schweden, Herr Eynar Naumann, welcher ſich über unſere Kulturmethoden ſowie die bei uns ausgebildete photographiſche Technik zu unterrichten ſuchte. Seine Sachkenntnis in bezug auf Waſſerorganismen kam uns bei dem Studium der Algen an den Berieſelungskondenſatoren ſehr zu ſtatten.

Während des Berichtsjahres waren in der Abteilung außer dem Oberaſſiſtenten, Herrn Dr. Stockhauſen, tätig:

Herr Dr. Roeſener,
Fräulein Unger,
„ Pyſzka,
„ Paufler,
„ Joël.

Der bisherige Aſſiſtent Herr Hoffmann befindet ſich ſeit Kriegsausbruch im Feld als Leutnant in einem Feldartillerie-Regiment.

b) Bericht von F. Stockhauſen.

I. Wiſſenſchaftliche Arbeiten.

Die Gärverſuche mit verſchiedenartigen Reinzuchtſtämmen, die bereits in dem letzten Jahresbericht erwähnt wurden, wurden weiter fortgeſetzt. Dieſelben verfolgen den Zweck, die ſchon ſeit Jahren vom biologiſchen Laboratorium an die Praxis abgegebenen Hefeſtämme auf Schnelligkeit der Angärung, Intenſität der Gärung, Vergärungsgrad und

Endvergärung, ferner auf Bruchbildung, Hefenernte und Klärung zu ſtudieren. Dieſe Stämme wurden zum größten Teil aus eingeſandten Betriebshefen iſoliert und reingezüchtet, vornehmlich im Rahmen der Abonnements auf regelmäßige Lieferung von Reinzuchtſätzen. Da dieſe Stämme, etwa 70, uns in ihren Eigenſchaften ſo gut wie unbekannt ſind, hat die Weiterführung der Gärverſuche großes praktiſches Intereſſe, nachdem es ſich gezeigt hat, daß die gleichen Hefen in ihren Eigenſchaften in den verſchiedenen Würzen große Abweichungen zeigen, entſprechend dem Jahrgang des Malzes und der chemiſchen Beſchaffenheit der Würze. Natürlich wurden dieſe Verſuche, alſo der Vergleich der Hefen, ſämtlich in derſelben Würze vom gleichen Sud vorgenommen. Auch die Verſuchsanſtellung war wieder die gleiche wie im vorigen Jahresbericht erwähnt: Von den Stammkulturen aus erfolgte zur Auffriſchung der Hefen zunächſt eine Anzucht in je 50 ccm Würze, alsdann wurde weiter in je 2 Liter übertragen. Tägliche Kontrolle der Vergärung wieder mittels der großen Reform-Normal-Saccharometer, Durchführung der Gärung bei Gärkellertemperatur, um ein der Praxis möglichſt ähnliches Bild zu bekommen. Über die großen Unterſchiede im Verhalten der einzelnen Stämme untereinander, wie auch in den verſchiedenen Würzen kann Näheres jetzt noch nicht mitgeteilt werden, da noch weitere vergleichende Verſuche auch in anderer Würze und von anderem Malz bzw. von anderen Jahrgängen durchgeführt werden ſollen.

2. Intereſſante Reſultate ergab das Studium eines in der Praxis ſehr beliebten Stammes des biologiſchen Laboratoriums. Nachdem Berichterſtatter früher ſchon häufig die Beobachtung gemacht hatte, daß verſchiedene Stämme, aus derſelben Hefe iſoliert, ein recht verſchiedenes Verhalten zeigen können, namentlich hinſichtlich des Vergärungsgrades, wurden von zwei Reinkulturen der bekannten U-Hefe, die urſprünglich ebenfalls aus einer Zelle herangezüchtet wurden, dann aber etwa ein Jahr in Würze unter häufigerer Auffriſchung bei Gärkellertemperatur geſtanden hatten, eine größere Anzahl von neuen Reinkulturen hergeſtellt. Es ergab ſich, daß die einzelnen Stämme, die alſo von einer Zelle aus derſelben Reinkultur ſtammten, die ihrerſeits wieder von einer Zelle gewonnen worden war, hinſichtlich des Vergärungsgrades durchaus nicht einheitlich waren, ſondern ſowohl bei Vergärungs-, wie bei Endvergärungsgrad Abweichungen zeigten. Es iſt dies ein erneuter Hinweis, daß man bei der Herſtellung von Reinzuchten und bei der Auswahl eines Stammes unter den aus der Hefe gleichzeitig hergeſtellten mehrfachen Iſolationen für den Betrieb mit beſonderer Sorgfalt verfahren muß. Auch liegt hierin ein Hinweis, daß eine Betriebshefe, auch wenn ſie urſprünglich von einer Einzellenkultur herſtammte, nach längeren Führungen in ſich ſelbſt nicht mehr gleichwertig zu ſein braucht, ſondern unter Umſtänden recht verſchiedenartig ſein kann, indem die urſprünglich von einer einzelnen Mutterzelle abſtammenden Nachkommen ſich nach verſchiedenen Generationen untereinander immer unähnlicher werden können, ſo daß ſchließlich auch eine abſolute Reinzuchthefe nach mehreren Führungen einem Gemiſch von mehreren Raſſen ähnlich werden kann. Berichterſtatter hatte mehrfach Gelegenheit, dieſe Tatſache in der Beobachtung von Praktikern beſtätigt zu finden.

3. Die Arbeit zum Studium der in den Holzgerätſchaften, Bottichen, Fäſſern in den Brauereien vorkommenden Organismen, die Einwirkung derſelben auf die Holzſubſtanz und ihre Bekämpfung wurde weitergeführt. Insbeſondere wurden Holzproben von den verſchiedenſten Stellen aus der Praxis, die mehr oder weniger ſtarke Zerſtörungserſcheinungen zeigten, oder die aus Brauereien ſtammten, welche mit ſchweren Infektionen zu kämpfen hatten, auf ihren Gehalt an Organismen unterſucht. Es ergab ſich aber, daß eine erſchöpfende Behandlung dieſer Frage faſt unmöglich ſein dürfte, da in den verſchiedenen Proben eine faſt unergründliche Flora gefunden wurde. Immer neue Arten und Formen von Organismen tauchten auf, deren erſchöpfendes Studium und Charakteriſierung allein ſchon Jahre erfordern würden. Allerdings ließ ſich feſtſtellen, daß faſt in jeder der durch Organismen angegriffenen Holzprobe beſtimmte Arten von Torula-Hefen und auch beſtimmte Schimmelpilze nachweisbar waren, ſodaß man denſelben wohl einen Anteil an der Holzzerſtörung zuſprechen darf. Es wurden wieder mehrere hundert Photogramme von dieſen Holzproben, wie auch von den Organismen und deren Kulturen aufgenommen, ſo daß hiermit ein dauernder Wert für die Zukunft geſchaffen iſt.

4. Von den biologiſchen Unterſuchungsmethoden wurde neben der biologiſchen Waſſeranalyſe namentlich die vom Berichterſtatter eingeführte biologiſche Hefenanalyſe mit Aufmerkſamkeit weiter verfolgt. Es wurden zahlreiche Vergleichsanalyſen angefertigt, hauptſächlich bezüglich des Nachweiſes von Sarcinen. Insbeſondere wurden die von Bettges und Heller vorgeſchriebenen Kulturen in kleiſtertrübem Bier im Vaſelineinſchlußpräparat und in der Kölbchenkultur auf ihre Empfindlichkeit und Schnelligkeit des Nachweiſes miteinander verglichen.

5. Auch an den Arbeiten über die Fetthefe iſt Berichterſtatter beteiligt.

II. Biologiſche Betriebskontrolle.

1. Oktober bis 1. Oktober	Eingeſandte Proben	Große Reinzuchtſätze	Kleine Reinzuchtſätze	Geſamtzahl der erledigten Aufträge
1901—1902	1115	97	110	1322
1902—1903	1220	70	101	1391
1903—1904	1198	88	89	1375
1904—1905	1151	92	156	1399
1905 - 1906	1733	74	99	1906
1906—1907	2335	67	187	2627
1907—1908	3179	101	203	3510
1908—1909	3823	238	166	4262
1909—1910	4334	328	89	4751
1910—1911	5245	406	135	5802
1911 - 1912	4877	419	246	5558
1912—1913	5423	534	261 + 39 Varia	6257
1913—1914	5503	598	136 + 124 Varia	6361
1914—1915	3759	415	94 + 14 Varia	4282

Nachdem die beiden erſten Kriegsmonate, die noch im vorigen Jahresbericht mit zur Beſprechung gelangten, einen empfindlichen Ausfall an biologiſchen Unterſuchungen brachten, hat ſich nunmehr im Laufe der Zeit ein Gleichgewichtszuſtand eingeſtellt, ſo daß die Tätigkeit des Laboratoriums wieder eine regelmäßige geworden iſt, wobei von Monat zu Monat ein Anſteigen zu verzeichnen iſt. Als Geſamtreſultat ergeben ſich ſowohl hinſichtlich der biologiſchen Analyſen, wie auch der Abgabe von Reinzuchtſtämmen an die Praxis zwei Drittel der Aufträge vor Ausbruch des Krieges.

Angeſichts der Einſchränkung der Biererzeugung und angeſichts der Tatſache, daß viele der mit dem biologiſchen Laboratorium ſonſt in regelmäßiger Verbindung ſtehender Betriebe ihre Tätigkeit wegen Malzmangels ganz oder teilweiſe einſtellen mußten, muß der durch den Krieg verurſachte Ausfall von einem Drittel der bisherigen Aufträge als geringfügig betrachtet werden. Andererſeits iſt gerade jetzt die biologiſche Kontrolle unentbehrlich und wichtiger denn je. Durch den fortwährenden Perſonalwechſel und die Einſtellung ungelernter Arbeiter iſt die biologiſche Kontrolle der beſte Gradmeſſer für die Richtigkeit und Sorgfalt der Arbeit, namentlich der Reinlichkeit und Desinfektion.

Die Biere wurden zu einem großen Teil ſchwächer eingebraut wie früher, andererſeits ſollte die Vollmundigkeit nicht leiden. Es konnten deshalb vielfach ungenügende Vergärungen feſtgeſtellt werden, die für die Haltbarkeit der Biere von entſcheidendem Einfluß waren. Dieſe dünneren Biere erwieſen ſich überhaupt durchweg anfälliger für Infektionen, wegen des geringeren Alkoholgehaltes, der geringeren Hopfengabe und der niedrigeren Vergärung. Es konnten in ſteigendem Maße Infektionen beobachtet werden, die ſonſt nur von ganz untergeordneter Bedeutung ſind und nicht hoch kommen können, jetzt aber in den Vordergrund treten und bei hohem Keimgehalt der Organismen und großer Vermehrungsfähigkeit derſelben den Verderb des Bieres verurſachen. Insbeſondere wurden hier beſtimmte bewegliche Bakterienarten, Torulahefen und Schimmelhefen gefunden, von der Würze angefangen und weiter auf dem ganzen Werdegang des Bieres bis zum Ausſtoß, während dieſe Organismen ſonſt, wenn ſie auch in der Würze reichlich vorhanden ſind, ſchon im ſchlauchreifen Bottichbier nicht mehr nachzuweiſen ſind. Es muß alſo jetzt auch dieſen Organismen, die früher kaum beachtet und als brautechniſch ungefährlich bezeichnet wurden, erhöhte Aufmerkſamkeit gewidmet werden.

Von beſonderen Infektionen ſind auch noch zu erwähnen die reichliche Infektion von Anſtellhefen mit Sarzinen, die wir wohl ſelten ſo häufig und ſo zahlreich beobachtet haben wie gerade jetzt. Auch die Sarzinen werden offenbar durch die ſchwächeren Biere begünſtigt, wozu noch vielerorts ungenügende oder fehlerhafte Reinlichkeitspflege mit beitragen mögen.

Auffallend waren auch die Infektionen von Waſſerfiltern. Auffallend häufig hatten wir Gelegenheit, bei vergleichenden Unterſuchungen feſtzuſtellen, daß Wäſſer vor dem Filter biologiſch rein und einwandfrei waren, während ſie nach dem Filtrationsvorgang, der zuweilen mit beſonderer Enteiſenung verknüpft war, ſtark infiziert und für Kellereizwecke und zum Hefewaſchen unbrauchbar waren.

Die Ausbreitung vieler Infektionen war auch wohl darauf zurückzuführen, daß die verwendeten Desinfektionsmittel zu ſchwach waren. Nur wenige der zur Unterſuchung eingeſandten Proben, die teils friſch hergeſtellt, teils ſchon einige Zeit in Gebrauch geweſen waren, erwieſen ſich als ſtark genug, während bei der großen Überzahl die desinfizierende Kraft zu ſchwach war. Dies rührt wohl daher, daß die Fabrikanten und Händler in ihren Proſpekten, um das Desinfektionsmittel im Gebrauch möglichſt billig erſcheinen zu laſſen, die unterſte Grenze der gerade noch wirkſamen Verdünnung angeben, die aber häufig nicht ausreicht. Hierzu kommt noch, daß, je nach der chemiſchen Beſchaffenheit des Waſſers, ſchon ein großer Teil der wirkſamen Subſtanz eines Desinfektionsmittels unwirkſam gemacht werden kann, ſo daß bei Herſtellung der vorgeſchriebenen Löſung in Wirklichkeit eine erheblich ſchwächere Löſung reſultiert. (Siehe z. B. Fluorammonium, von dem ein Teil der wirkſamen Fluorwaſſerſtoffſäure durch den Kalk des Waſſers in unlöslicher unwirkſamer Form als Fluorkalzium wieder ausgeſchieden werden kann.)

Die Prüfung einer Probe Bronze, die zur Herſtellung von Bierfiltern verwendet wurde, in ihrem Verhalten gegen Montanin und Antiformin ergab, daß die vorliegende Bronze von beiden Mitteln, und zwar in den in der Praxis gebräuchlichen Verdünnungen ſchon in kurzer Zeit ſtark angegriffen wurde. Es iſt dies weſentlich, da die Filter im Laufe der Zeit durch dieſe Mittel nicht unbeträchtlich angegriffen werden können, zumal wenn ſie längere Zeit, alſo z. B. über Nacht, mit den Desinfektionsflüſſigkeiten gefüllt ſtehen bleiben.

Jahresabonnements auf biologiſche Unterſuchungen.

Die Zahl der Betriebe, die unter unſerer regelmäßigen Kontrolle ſtanden, betrug 94 gegen 109 bzw. 106 bzw. 98 bzw. 87 bzw. 80 bzw. 62 bzw. 39 bzw. 25 bzw. 14 in den Vorjahren.

Betriebsreviſionen und Unterricht.

Betriebsreviſionen wurden vom Berichterſtatter 7 ausgeführt, die im ganzen 13 Tage in Anſpruch nahmen.

Praktikanten wurden 3 unterrichtet, die zuſammen 2½ Monate belegten.

Als Ausſchußmitglied der Glasbläſerei war Berichterſtatter auch für die Glasbläſerei tätig und hatte an den Ausſchußſitzungen derſelben teilzunehmen.

III. Hefereinzucht.

Die Einrichtung der neu geſchaffenen Reinzuchtſtation, beſtehend aus einem Spül- und Sterilifierraum und einem Kühl- und Zuchtraum, wurde weiter vervollſtändigt durch Anlage einer elektriſchen Kocheinrichtung im Sterilifierraum. Das läſtige, zeitraubende und nicht immer ungefährliche Sterilifieren mittels Spiritusbrennern iſt dadurch gänzlich fortgefallen, es können jetzt immer 12 Karlsbergkolben mit Würze gleichzeitig mit elektriſchen Heizplatten ſteriliſiert werden. Die elektriſche Anlage, die nach vielen Verſuchen mit den verſchiedenſten Syſtemen als die billigſte in der Anſchaffung, die billigſte im Elektrizitätsverbrauch, am bequemſten zu bedienen, am ſchnellſten in der Heizwirkung befunden wurde, wurde von den Bergmann-Elektrizitätswerken bezogen.

Der Bezug von Reinzuchtſtämmen ſeitens der Praxis war im vergangenen Jahre faſt noch lebhafter als in Friedenszeiten. Zwar betrug deren Zahl nur 419 gegen 598 im Vorjahre, alſo etwas mehr als zwei Drittel, es iſt aber zu berückſichtigen, daß ein großer Teil der Reinzuchten früher ins Ausland ging, namentlich nach Rußland, Japan, China, Südamerika, Südafrika, wohin natürlich jetzt jeder Verkehr unterbunden iſt. Trotzdem gelang es, den Verkehr mit einigen dieſer ausländiſchen Brauereien aufrecht zu erhalten. Dieſe beziehen jetzt die Reinhefe, ſtatt in den bekannten Metallkolben in ſterilem Waſſer, in Form einiger Tropfen der Reinhefe auf ſteriler Watte im Freudenreichkölbchen. Die Weiterzüchtung hat dann von der Brauerei ſelbſt nach den von uns gegebenen Anweiſungen und weiterhin nach dem bekannten Herführungsverfahren des Berichterſtatters zu erfolgen. Dieſe findet in der Praxis immer weitere Verbreitung; für die Zeit der eingeſchränkten Sude mußten für die verſchiedenen Betriebe paſſende Vorſchriften ausgearbeitet werden, damit es auch bei nur zweimal wöchentlichem Brauen möglich iſt, das Herführungsverfahren durchzuführen, die von der Glasbläſerei der V. L. B. bezogenen Apparate zur Herführung reiner Anſtellhefe auch weiter zu benutzen und die vom biologiſchen Laboratorium bezogenen Reinzuchtſätze in den Betrieb einzuführen.

Auch das neue Verfahren zur Herführung reiner Anſtellhefe für Großbetriebe (von Coblitz und vom Berichterſtatter) iſt bereits von der Praxis aufgenommen und an mehreren Stellen eingeführt worden.

Angeſichts der großen Bedeutung guter Haltbarkeit, zumal unter den gegenwärtigen ſchwierigen Verhältniſſen, angeſichts der weit verbreiteten Infektionen in den Anſtellhefen, war die Möglichkeit der Einfühführung von abſoluter Reinzuchthefe in den Betrieb von außergewöhnlicher Bedeutung. Es wurde uns von mehreren Seiten aus der Praxis ausdrücklich beſtätigt, daß man ſehr zufrieden ſei, zur Herführung von Reinhefe beizeiten übergegangen zu ſein. Einwandfreie Beobachtungen ergaben, daß die in ſinngemäßer Weiſe mit Reinhefe arbeitenden Brauereien von Infektionen auffallend wenig beläſtigt wurden und mit ihren Bieren in jeder Beziehung zufrieden waren. Allerdings geſtatten uns auch die neuen Einrichtungen für die Reinzucht ſtets gleichmäßige Reinhefe zu liefern, die in ihrer Qualität weſentlich beſſer wie früher iſt.

Aus Mangel an Arbeitskräften im Betriebslaboratorium der Hochſchul-Brauerei wurde uns auch die Züchtung der Reinhefe für den Betrieb der Hochſchul-Brauerei übertragen, ebenſo die Zucht der Yoghurthefe für diejenigen Betriebe, welche das Verfahren zur Herſtellung von Yoghurtbier von der Hochſchul-Brauerei übernommen haben.

Jahresabonnements auf Reinzuchtſtämme.

Dieſe betrugen 74 gegen 73 bzw. 56 bzw. 46 bzw. 40 bzw. 33 bzw. 19 in den Vorjahren.

(Fortſetzung folgt.)

Die Malzwender.

Eine zuſammenfaſſende Darſtellung der Erfindungen auf dieſem Gebiete.

Von **R. Heinzelmann**.

(Fortſetzung.)

Den Nachteil der bisher gebräuchlichen ſelbſttätigen Malzwender, darin beſtehend, daß dieſe, in einer Endlage angelangt, nach Umkehrung der Drehrichtung der Wenderwelle ſofort ihre Rückwärtsbewegung antreten, ohne das am Ende befindliche Malz umzuſchaufeln, beſeitigen J. A. Topff & Söhne in Erfurt nach D. R. P. 114479 vom 29. Oktober 1899 dadurch, daß ſie den in die Endlage gelangten Wender nach erfolgter Änderung ſeiner Drehrichtung vor dem Antritt ſeiner Rückwärtsbewegung eine Umdrehung vollziehen laſſen. Zu dieſem Zweck ſind die die Fortbewegung des Malzwenders vermittelnden Zahnſtangen mit Schlitzen verſehen, welche den Zahnſtangen eine beſtimmte horizontale Verſchiebung ermöglichen. Iſt der Malzwender in ſeine Endlage gelangt, ſo wird zunächſt das Wendegetriebe umgeſchaltet, ſo daß das Antriebszahnrad des Wenders entgegengeſetzte Drehrichtung erhält. Das Zahnrad bewirkt nun zunächſt eine Verſchiebung der Zahnſtange, wobei der Wender eine volle Umdrehung in ſeiner Endlage macht und erſt, nachdem die Verſchiebung der Zahnſtange beendet iſt, ſeine Rückwärtsbewegung antritt. Infolgedeſſen wird das nahe der Wand auf dem Randblech liegende Malz völlig umgeſchaufelt. Iſt der Wender an der anderen Endlage angelangt, ſo wiederholt ſich derſelbe Vorgang. Anſtatt die Verſchiebung der Zahnſtange durch Schlitze zu bewirken, können auch pendelnde Arme an der Zahnſtange angeordnet werden, welche dasſelbe Reſultat ergeben.

Denſelben Nachteil vermeidet Fr. Sperling in Berlin durch eine Anordnung des Wendeapparates, welche ihm durch D. R. P. 125137 vom 1. Dezember 1899 geſchützt worden iſt, wobei ebenfalls deſſen Schaufelwelle an jeder Endſtellung des Apparates eine einfache oder mehrfache Umdrehung erfährt, ehe der Fortbewegungsmechanismus in Tätigkeit tritt. Zu dieſem Zweck (ſ. Abb. 33) iſt das Zwiſchenlegezahnrad (1), welches die Bewegung der angetriebenen Schaufeltrommel mittels eines ſtarr mit ihr verbundenen Stirnrades auf die Fortbewegungsachſe (4) überträgt, loſe auf dieſer Antriebsachſe (4) aufgeſetzt. Auf letzterer ſitzt das in eine feſtſtehende Zahnſtange greifende Triebrad (6) feſt. Nach der dieſem letzteren zugerichteten Seite trägt das Zahnrad (1) eine Knagge (7), welche mit einer zweiten Knagge (8) des Rades (6) korreſpondiert, d. h. letztere bei der Drehung in Pfeilrichtung I auf der linken Seite erfaßt und das Triebrad (6) mitnimmt. Wird nun die Schaufeltrommel durch ein von einer Kette betätigtes Kettenrad oder durch irgendeinen anderen Mechanismus und damit das Stirnrad der Schaufeltrommel in Umdrehung verſetzt, ſo bewegt dieſes Stirnrad das Zwiſchengelegerad (1) und mit ihm das durch die Knagge (7) des letzteren und ſeine eigene Knagge (8) mitgenommene Triebrad (6) in einer der Richtung der Schaufeltrommel entgegengeſetzten Richtung, ſo daß der ganze Apparat nach der korreſpondierenden Seite bis zur Endſtellung hinbewegt wird. Iſt er dort angekommen, ſo erfolgt eine Umſteuerung ſeiner Antriebsvorrichtung in beliebiger Weiſe, ſo daß nunmehr die Schaufeltrommel eine **Drehung** in **anderer Richtung** erfährt. Gleichzeitig wird nun zunächſt die Schaufeltrommel allein gedreht, bis die Knagge (7) des Rades (1) die Knagge (8) des Triebrades (6) von der anderen Seite betätigt. Die Schaufeltrommel macht demnach in dieſer Endſtellung eine oder mehrere Umdrehungen, bevor der ganze Wendeapparat von neuem in zur vorigen umgekehrten Richtung auf ſeiner Bahn fortbewegt wird. Genau derſelbe Vorgang findet, natürlich in umgekehrter Weiſe, am Ende der Gleitbahn ſtatt.

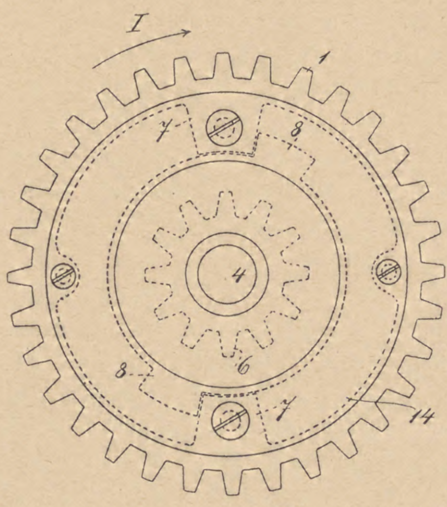


Abb. 33.

Nach einer anderen Ausführungsform iſt die Welle der Schaufeltrommel ſowie das loſe auf der Trommel aufgeſetzte Stirnrad mit Knaggen verſehen, welche in derſelben Weiſe, wie die früher erwähnten Knaggen (7 und 8), der nunmehr ſtarr miteinander verbundenen Räder (1 und 6) wirken und an jeder Endſtellung des Apparates nach dem Umſteuern der Antriebsvorrichtung zunächſt eine faſt volle Umdrehung der Schaufeltrommel ermöglichen, ehe der ganze Wender ſich in Bewegung ſetzt.

Von den bisher bekannten Abräum- und Wendevorichtungen, bei welchen das Malz mittels an einer endloſen Kette befeſtigten Schaufel oder Bürſte, welche ſich über die ganze Breite der Darre erſtrecken, ſchichtenweiſe in der ganzen Darrbreite abgeſtrichen und einer Entleerungsöffnung zugeführt wird, unterſcheidet ſich die von J. Schmidt in Cotta bei Dresden (D. R. P. 114973 vom 21. Februar 1900) konſtruierte Vorrichtung vorteilhaft dadurch, daß bei ihr die an der endloſen Kette befeſtigten Schaufeln oder Bürſten nur ganz ſchmal ſind, ſo daß ſie den größten Teil des Darrbodens frei und gangbar laſſen und das Malz allmählich in kleinen Mengen gewendet oder in ſchmalen Streifen ſeitlich abgeſtrichen und dem Abführungskanal zugeführt wird. Dadurch iſt bei der neuen Vorrichtung ein weit geringerer Kraftaufwand erforderlich als bei den älteren Maſchinen.

Bei dieſer Vorrichtung (ſ. Abb. 34) ſind über dem Darrboden (a) ſeitlich zwei gleichmäßige Gewindeſpindeln (b, c) gelagert, von denen jede eine als Kettenrad ausgebildete Mutter (e) trägt. An der über dieſe Kettenräder geſpannten Doppelkette (f) ſind die Räumſchaufeln (g) oder an ihrer Stelle Bürſten befeſtigt. Das eine der Kettenräder iſt mit einem Zahnrad (i) feſt verbunden. Letzteres iſt mit Flanſchen verſehen und greift in ein Stirnrad (j) ein, das auf einer daneben gelagerten Welle (l) in der Achsrichtung verſchiebbar und mit ihr drehbar angeordnet iſt. Die Welle (l) wird von einer geeigneten Stelle aus angetrieben, während die beiden Gewinreſpindeln (b, c) feſtſtehen. In-

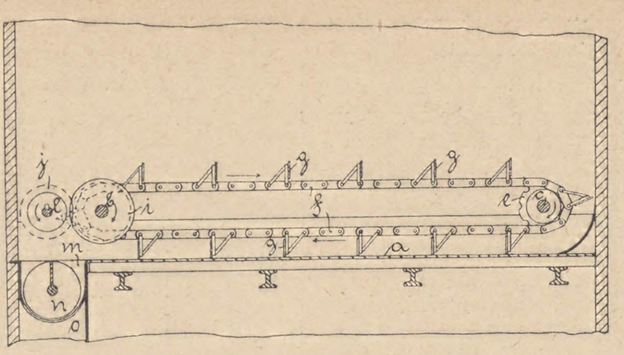


Abb. 34.

folgedeſſen werden bei Drehung des Zahnrades (i) durch das Zahnrad (j) die Kettenräder (e) nicht nur gedreht, ſondern auch auf der Spindel (b) fortgeſchraubt. Bei dieſem Fortſchrauben wird auch das Rad (j) mit ſeiner Welle (l) verſchoben, ſo daß mit ihm die Drehung und Fortſchraubung der Schaufelkette ungeſtört von einem Ende der Darre nach dem andern erfolgen kann. Auf dieſe Weiſe wird durch die an der Kette (f) ſitzenden Schaufen (g) beſtändig ſeitlich eine Malzſchicht nach der andern abgeſtrichen und nach dem Kanal (m) geſchafft, bis die Schaufelkette am anderen Ende der Darre angelangt iſt. Der Abführungskanal erſtreckt ſich von einem Ende der Dare nach dem andern. Das Malz wird aus dieſem mitels einer in ihm befindlichen Transportſchraube (n) einem Ausfallſchacht (o) zugeführt.

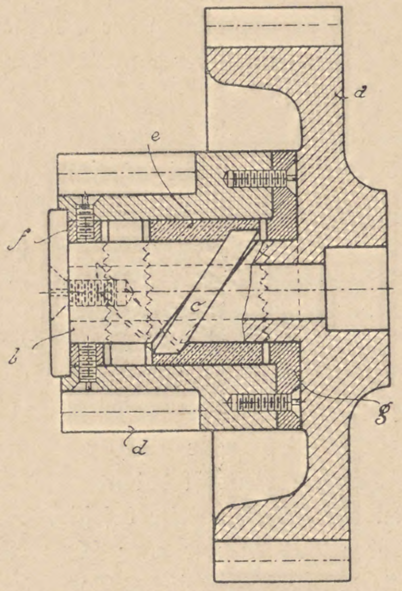


Abb. 35.

Der mechaniſche Abräumapparat für Malzdarren von Beck & Roſenbaum Nachf. (D. R. P. 130401 vom 4. September 1901) beſteht aus einem ſchräg zur Darrhorde ſtehenden Abräumblech, an welchem ein über eine Rolle führendes und auf einer Trommel ſich auf- und abwickelndes Seil befeſtigt iſt und welches mittels Anordnung von Zahn- und Reibungsrädern mit beliebiger Drehrichtung der Seiltrommel arbeitet, und ferner aus einer rotierenden Auskehrbürſte, deren Drehſinn demjenigen der Laufräder der Bürſte entgegengeſetzt iſt. Die rotierende Bürſte trägt an beiden Seiten Achſen, um welche ſich die Laufräder drehen. Die Erteilung der entgegengeſetzten Drehrichtung der Bürſten zu der der Laufräder geſchieht durch Einſchaltung eines Zahnrädergetriebes. Die Bewegungsrichtung des Abräumapparates kann dadurch beliebig geändert werden, indem man unter Vermittlung der Zahn- oder Reibungsräder die Umdrehungsrichtung der Seiltrommel ändert und damit das Seil auf letzterer ab- oder aufrollt.

In der Patentſchrift 132790 vom 22. Oktober 1901 beſchreibt C. Weihe in Frankfurt a. M. eine Vorrichtung, welche bewirkt, daß die Wendeſchaufeln an den Enden des Lagerraumes eine oder mehrere Umdrehungen machen (ſ. Abb. 35). Dabei ſind die Wendeſchaufeln in irgendeiner Weiſe mit dem Antriebszahnrad (a) verbunden, deſſen Büchſe (b) den Schraubengang (c) trägt. Die Büchſe (b) greift durch die Nabe des Zahnrades (d), welches die Längsverſchiebung des Wenders an einer Zahnſtange bewirkt. In der Nabe des Zahnrades (d) ſitzt, gegen Drehung geſichert, die Mutter (e), in welche der Schraubengang (c) eingreift und welche ſich in der Nabe um ein beſtimmtes Stück in der Achſenrichtung derſelben verſchieben kann. Die Nabe iſt auf beiden Seiten durch je eine Stirnfläche (f und g) verſchloſſen. Drehen ſich das Antriebsrad (a) und damit auch die Wenderſchaufeln in beſtimmter Richtung, ſo wird die Mutter (e) durch den Schraubengang (c) an eine der beiden Stirnflächen (g) gepreßt und dadurch das Antriebszahnrad (a) mit dem Zahnrad (d) gekuppelt, ſo daß bei der Drehung der Wenderſchaufeln auch ein Fortſchreiten des Wenders ſtattfindet. Iſt der Wender an das Ende der Darre gelangt, ſo wird die Drehrichtung der Schaufel in üblicher Weiſe geändert, wodurch zunächſt die Mutter (e) in der Nabe verſchoben wird, bis ſie ſich an die andere Stirnfläche (f) legt und damit wieder beide Zahnräder miteinander kuppelt, während das Zahnrad (d) ſtillſteht und ſomit der Wender nicht verſchoben wird. Durch entſprechende Wahl der Steigung des Schraubenganges kann man jede beliebige Anzahl von Umdrehungen der Wendeſchaufeln während der Ausſchaltung der fortſchreitenden Bewegung des Wenders erzielen. Auf dieſe Weiſe werden bei jeder Drehungsumkehr der Wendeſchaufeln dieſe noch eine oder mehrere Umdrehungen machen, bevor ein Vorſchreiten derſelben erfolgt.

Bei dem mechaniſchen Wender mit Regiſtriervorrichtung der Maſchinenfabrik vorm. Gebr. Guttsmann A.-G., Breslau (D. R. P. 135537 vom 22. November 1901), kommen diejenigen Teile, welche durch die Bewegung des Wenders beeinflußt werden und demgemäß einen Kontrollapparat in Tätigkeit ſetzen können, mit der Darrfläche nicht in Berührung. Dadurch wird eine erhöhte Betriebsſicherheit bewirkt, indem verhindert wird, daß die nicht ſichtbaren Kontaktſtücke niedergedrückt werden, und ſo eine Regiſtrierung veranlaſſen, ohne daß der Wender in Tätigkeit tritt (ſ. Abb. 36).

Nach der einen Ausführungsform des Apparates ſtößt der Wagen (a) des Wenders mit ſeinen Knaggen (b) am Ende ſeines Weges gegen einen Winkelhebel (c) und drückt dieſen nieder, wobei durch das Hebelgeſtänge (d, e, f) ein außerhalb der Darre befindliches Sperrad (h) in Bewegung geſetzt wird, das ſeine Bewegung auf eine Stechuhr überträgt. Ein Gegengewicht am Hebel (c) bringt ſämtliche Teile wieder in ihre Anfangsſtellung zurück.

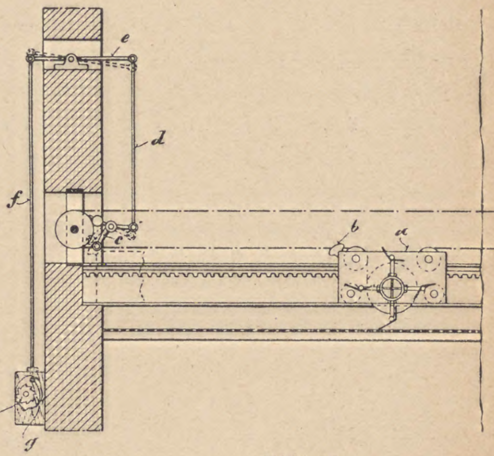


Abb. 36.

Nach einer anderen Ausführungsform erfolgt die Regiſtrierung auf elektriſchem Wege, indem der Wagen (a) durch Anſtoßen eines in ihm angeordneten Anſatzes an eine in der Darre vorhandene Kontaktvorrichtung die Leitung ſchließt, ſo daß mittels des elektriſchen Stromes der Stift einer Kontrolluhr, welcher die Markierung auf einem Papierſtreifen hervorruft, vorgeſchoben wird.

(Fortſetzung folgt.)

18. Dezember 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 51.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: Schriftleiter:

M. Delbrück. **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Fortſchritte in den Flaſchenkeller-Einrichtungen. S. 421.
Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 423
Die Malzwender. S. 435.
Zur Geſchichte des Zerbſter Bieres. S. 426.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Fortſchritte in den Flaſchenkeller-Einrichtungen.

Von **F. Schönfeld**.

Noch liegen die Zeiten nicht weit zurück, wo das Bier aus der Brauerei ausſchließlich in Gebinden bzw. in offenen Maßen an die Kundſchaft abgegeben wurde. Eine andere Art des Verkaufs war nicht üblich. Hatte nun ein Haushalt die Abſicht, für ſeinen Bedarf ſich einen Vorat auf einige Zeit einzulegen, ſo wurde eine entſprechende Menge Bier von der Brauerei in den gebräuchlichen Verkaufsmaßen bezogen und zu Hauſe auf Flaſchen gefüllt.

Nach und nach fanden ſich Geſchäftsleute, welche dieſe Füllarbeit und den Verkauf von Flaſchenbier in die Hand nahmen und gewerbsmäßig ausübten. Der Bierverlag bildete ſich als Zwiſchenglied zwiſchen Brauerei und Abnehmer, und konnte, da er durch geeignetere Anlagen in Reinigung und Füllung eine weit ſachgemäßere Behandlung gewährleiſtete, als es unter den einfachen und meiſt unzulänglichen Einrichtungen im Haushalt durchführbar war, und er zudem die nicht gerade angenehme, mit dem Abziehen zuſammenhängende Arbeit aus dem Haushalt in eigene, nur allein dazu beſtimmte Betriebsräum verlegte, mehr und mehr zu einem umfaſſenden, umfangreichen Geſchäft emporwachſen. Den Brauereien war mit dieſer neu entſtandenen Abſatzgelegenheit wohl gedient, da ſie ſahen, daß ihr Bier dabei weiteren Eingang in die Familie und auf den Tiſch des Hauſes fand und der Faßbiervertrieb als die einfachere Verſandweiſe trotzdem dabei keine Einſchränkung erlitt.

Völlig nach ihrem Sinn lag aber dieſe Entwicklung nicht. Einesteils erkannten ſie bald, daß bei der ſtändig wachſenden Zahl der Mittelsgeſchäfte Einrichtungen und Sachkenntnis ſich nicht immer ſo im Einklang befanden, als es im Hinblick auf die Empfänglichkeit des Bieres unbedingt gefordert werden mußte. Anderenteils konnte es ihnen nicht zweifelhaft ſein, daß gerade die Pflege des Flaſchenbiervertriebs vielen den Genuß von Bier ermöglichen würde, denen er unter anderen Umſtänden verſagt blieb, und daß ſich hierin ein weiterer Ausblick auf erhebliche Steigerung des Umſatzes und Ausdehnung des Betriebes eröffnete. So kam es, daß allmählich in den Brauereien ſelbſt Flaſchenfüllanlagen eingerichtet wurden, um das Flaſchenbier direkt trinkfertig der Kundſchaft in eigenen Geſpannen zuzufahren.

Die Anlagen, welche man ſchuf, konnten ſich natürlich nur auf Benutzung der jeweiligen Erfahrungen und Kenntniſſe auf dem brautechniſchen und maſchinentechniſchen Gebiete ſtützen. Im Vergleich mit den heutigen ſtanden ſie allerdings auf einer erheblich niedrigeren Stufe. Immerhin erkennt man ſchon in früheſten Anlagen den richtigen Griff bei der Löſung der Aufgabe und die Zielſicherheit in der Durchführung.

Nicht in einem Vorgang ſuchte man die Reinigung zu erzielen, ſondern man legte von vornherein gleich mehrere Staffeln an. Es wurde die Weiche geſchaffen, die Bürſtvorrichtung und der Ausſpritzer. Dieſe drei kennzeichnen gewiſſermaßen die einzelnen Stationen auf dem Wege, den die Flaſche bis zur Füllbereitſchaft zurücklegen mußte.

Die einfachſte Weiche war die Ruheweiche, wobei die mit warmem Waſſer gefüllten Flaſchen längere Zeit der löſenden Wirkung desſelben überlaſſen werden. Dieſe Art findet ſich noch vielfach heutzutage vor; namentlich bei kleineren Einrichtungen. Nun weiß man wohl, daß die Einwirkungsdauer eine verhältnismäßig langeſein muß, wenn ſie wirkſam ſein ſoll, und daß Waſſer von ſo warmer bzw. heißer Beſchaffenheit zu verwenden iſt, als überhaupt die Flaſchen vertragen können. Dabei iſt zu berückſichtigen, daß der Temperaturſteigerung dadurch eine Grenze geſetzt wird, daß das Flaſchenmaterial auch dann keinen Schaden leidet, wenn die nachträgliche Behandlung mit kaltem Waſſer zwecks Abkühlung einſetzt. Was ſomit nicht durch hohe Temperatur erreicht werden konnte, mußte von der Wirkung der Zeit erwartet werden. Zeit iſt aber Geld, und ſo ſuchte man denn nach Mitteln und Wegen, ſie mehr und mehr abzukürzen. Unter Beibehaltung des alten Verfahrens würde das aber ſo viel bedeuten als eine Minderung der Weichwirkung. Nun iſt es bekannt, daß die Wirkung erhöht werden kann durch Bewegung bzw. Schüttelung. Aus der Ruheweiche entſtand die bewegte Weiche. Es wurden die Flaſchen auf einem Band von einem zum anderen Ende durch den Weichkaſten geführt. Es wurde das rotierende Rad gebaut, in welchem ſich die mit Waſſer gefüllten liegenden Flaſchen von oben nach unten und von da wieder nach oben bewegten, ehe ſie das Weichbad verließen. Aber auch das befriedigte noch nicht, und man ging über zur umſchichtigen Füllweiche, welche durch mehrmaliges Füllen und Entleeren bei ſtehenden bzw. kopfgeſtellten Flaſchen kräftigere Wirkung hervorbrachte, ohne daß die Weichbehandlung länger ausgedehnt zu werden brauchte, vielmehr mit dem Erfolge, daß eine Zeitverkürzung vorgenommen werden konnte.

Zur Durchführung dieſer umſchichtigen Weiche wird ein Weichkaſten benutzt, durch welchen die Flaſchen zuerſt abſteigend und dann aufſteigend hindurchbewegt werden, in derſelben Weiſe nach oben durch die Luft weiter geführt und in Kopfſtellung zwecks Entleerung wieder zurückgeführt werden. Der Weichkaſten kann auch ſo gebaut ſein, daß er mehrere Bäder nebeneinander enthält, durch welche die Flaſchen nacheinander hindurchwandern. Schließlich kann auch noch zur weiteren Verſtärkung der Weichwirkung ein Bad mit einer Sodalöſung gefüllt werden.

Die neuzeitlichen Einrichtungen haben ſich dieſer umſchichtigen Weiche faſt allgemein bedient und zunutze gemacht. Ihr Wert iſt auch ſo unbeſtritten, daß dieſe Behandlung entſchieden vor der Ruheweiche den Vorzug verdient.

Aus der Weiche gelangen die Flaſchen in die Bürſtmaſchine, wo die in ſchnell rotierende Bewegung verſetzten Bürſten das Flaſcheninnere ſowohl wie das Äußere mechaniſch von den gelockerten, aber noch anhaftenden Unreinlichkeiten befreien. Die Bürſtenreinigung iſt nun aber keineswegs die ideellſte Art der Reinigung. Es liegt auf der Hand, daß ſich die Bürſtenhaare bei dem ſtetigen Gebrauch mit Schmutzteilchen und namentlich mit Mikroben in größerer Zahl beladen, die ſich auf der rauhen Oberfläche oder in den Kanälen der Haare feſtſetzen. Sie werden damit ſtarke Keimträger, ſchleppen die Bierkeime von Flaſche zu Flaſche weiter und übertragen ſie durch die mit dem Bürſtvorgang verbundene Reibung in die vieltauſendfältigen, bei jeder Flaſche vorhandenen Unebenheiten, Vertiefungen, Riſſe uſw. der Flaſchenoberfläche. Sie wieder von hier zu entfernen, wird aber unbedingt erforderlich. Nun erfolgt nach dem Ausbürſten das Nachſpritzen. Dieſem ſoll aber eigentlich die Aufgabe obliegen, den Reſt der von dem Bürſten nicht fortgenommenen, aber doch gelockerten Unreinlichkeiten und Keime zu beſeitigen. Damit iſt ſie indes nicht erſchöpft, ſondern ſie muß auch noch dieſe neu hinzugeführten und namentlich in die verſteckten Schlupfwinkel hineingetragenen Keime entfernen. Das zu erreichen, kann wieder nur möglich werden, wenn intenſivſte Beſpritzung mit dem Waſſerſtrahl erfolgt, der mit hohem Druck eingepreßt wird, damit er auch bis in die engſten Vertiefungen eindringt. Da liegen aber vielfach die Mängel.

So viel nun aber auch an der Bürſtbehandlung auszuſetzen iſt, ſo hat ſie ſich doch bis in die Neuzeit erhalten und findet ſich bei allen Flaſchenreinigungsſyſtemen — mit einer Ausnahme — in Anwendung.

Zwecks Waſſerſparens wird in manchen Syſtemen das Weichwaſſer aus der Flaſche nicht vollſtändig entfernt, ehe ſie auf die Bürſte geſteckt wird. Das iſt indes nicht gutzuheißen, da ſich die Bürſten damit zu ſehr verſchmutzen und infizieren und die Flaſchen mit zu viel anhaftenden Unreinlichkeiten und Keimen beladen von der Bürſtmaſchine auf den Ausſpritzapparat gelangen, der nicht imſtande iſt, in der durch den Umgang der Maſchine feſtgelegten Zeit eine vollſtändige Reinigungswirkung zu erzielen.

Zur Vermeidung dieſes Nachteiles und Übelſtandes ſorgen die anderen Syſteme dafür, daß die Flaſchen der Bürſtmaſchine erſt dann zugeführt werden, nachdem ſie völlig entleert aus dem Weichkaſten heraustreten.

Bei der Anordnung der Bürſten iſt man im allgemeinen auf die liegende Stellung wieder zurückgekommen, nachdem die Erfahrung gelehrt hat, daß die ſtehende Anordnung inſofern nicht zweckmäßig erſcheint, als ſich die ſenkrechte Spindelachſe leicht mit Schmutzteilen verſetzt und verſagt. Andererſeits wird aber wieder als Vorzug der ſtehenden Anordnung angeführt, daß ſich durch die vertikal geſtellten Bürſten etwa vorhandene Etikettenreſte und andere Verunreinigungen feſter Natur viel leichter herausſchaffen laſſen, da die Bürſten wie eine Art Korkzieher wirken und beim Herausnehmen die feſten Gegenſtände mit ſich reißen.

Als notwendige Einrichtung iſt allgemein die Durchleuchtung der gereinigten Flaſchen anerkannt. Zur Durchführung hat man vielfach eine beſondere Durchleuchtungsſtation eingerichtet, bei der ein oder zwei Mann aufgeſtellt ſind, die die Flaſchen in Hand nehmen, auf ihre Reinheit hin durchſehen und diejenigen beiſeite ſtellen, in welchen irgendwelche Reinigungsmängel beobachtet werden. Dieſe ſucht man nun entbehrlich zu machen, indem bei der Zuführung der Flaſchen zum Füllapparat durch beſondere Beleuchtungskörper, welche hinter dem Flaſchengang angebracht ſind, die Durchleuchtung ausgeführt und damit der Arbeiter beauftragt wird, der die Flaſchen vom Spritzapparat abnimmt bzw. der ſie an den Füllapparat bringt. Dadurch ſchafft man die Möglichkeit, die Zahl der in einer Kolonne beſchäftigten Arbeitnehmer um ein bis zwei Mann zu vermindern.

Ein großer Fortſchritt iſt bei den Füllapparaten zu verzeichnen. Anfänglich war der Schlauch das Mittel zum Füllen. Dann kamen die Heberapparate, die zuerſt in offener Form Anwendung fanden, dann aber in der Mehrzahl geſchloſſen gebaut wurden. Schließlich baute man die Apparate mit Gegendruckfüllung. Neben den feſtſtehenden verſchafften ſich allmählich rotierende Eingang in die Flaſchenkellereien. Bei allen mußte indes die Flaſche durch Menſchenhand an den Füllſtutzen herangeführt und nach dem Füllen wieder abgenommen werden. Damit war aber die Leiſtungsfähigkeit begrenzt, und ſo ſann denn die Technik, welche bekanntlich keinen Stillſtand kennt, auf weitere Erhöhung und ſchuf den automatiſchen Füllapparat, dem die Flaſchen durch Maſchinen auf einem Band zugebracht und von dem ſie nach ſelbſttätiger Füllung wieder in der gleichen Reihenfolge fortbefördert werden zum Schließer. Die leeren Flaſchen wandern dabei einzeln hintereinander an den Füllapparat heran. Die gleichzeitige Heranführung mehrerer iſt wohl ſchon verſucht, aber infolge der noch zu großen entgegenſtehenden Schwierigkeiten nicht zur praktiſch verwendbaren Durchführung gelangt.

Den Dreiſtaffelweg — Weichen, Bürſten, Spritzen — hat in jüngſter Zeit ein Syſtem völlig beiſeite geſchoben und die ganze Behandlung der Reinigung gewiſſermaßen in einen einzigen Vorgang zuſammengedrängt. In einem geſchloſſenen Apparat, der zugleich Einweicher und Ausſpritzer iſt, und die Flaſchen, welche ungereinigt zugeführt werden, vollſtändig rein und füllfertig austreten läßt, befinden ſich Waſſerſtrahlgebläſe, welche mit großer Kraft warmes und kaltes Waſſer innen und außen gegen die Flaſchen ſchleudern und damit die Reinigung bewirken, die, wie von beteiligter Seite der Praxis verſichert wird, durchaus zufriedenſtellend ſein ſoll, abgeſehen von vereinzelten Fällen, in denen es ſich um beſonders feſtſitzende, hart gewordene Maſſen anorganiſcher oder organiſcher Verunreinigung handelt.

Dieſe Wirkung ausſchließlich unter Benutzung eines Strahlgebläſes zu erzielen, iſt natürlich nur möglich bei Anwendung ſehr großer Mengen Waſſer und ſtarken Druckes, was nicht allein einen erheblichen Waſſerverbrauch zur Folge hat, ſondern auch einen hohen Kraftbedarf. Das ſind aber keine Gründe, um dieſem Syſtem nicht eine hohe techniſche und wirtſchaftliche Bedeutung beizumeſſen. Es iſt in der Tat ein neuartiger, erfolgreicher Weg zur Steigerung der Reinigungsleiſtung und Vereinfachung des Reinigungsvorganges durch Vereinigung der verſchiedenen ſonſt gebräuchlichen Staffeln in einen einzigen Gang, wobei Menſchenhand während des ganzen Vorganges ausgeſchaltet wird, ſo daß ſich in techniſcher und wirtſchaftlicher Hinſicht ein hochbedeutſamer Fortſchritt ergibt. Das fällt ohne weiteres auf, wenn man die Zahl der bei einer ſolchen Reinigungs- und Füllkolonne beſchäftigten Arbeiter mit der bei anderen Kolonnen beſchäftigten vergleicht. Es werden hier erheblich weniger gebraucht.

In der Perſonalfrage liegt aber gerade ein Hauptfaktor der Wirtſchaftlichkeit für den Flaſchenkellerbetrieb, deren Steigerung vor allem möglich geworden iſt durch Übernahme der Handarbeit durch automatiſch-maſchinellen Betrieb. Natürlich hatte daran aber nicht minder die Herſtellung leiſtungsfähigerer Maſchinen großen Anteil.

Um die Bedeutung dieſer Faktoren einigermaßen ermeſſen zu können, ſei daran erinnert, daß zu einer Durchſchnittsanlage in einfacher, aber doch völlig umfaſſender Ausführung, bei der die Etikettiermaſchine nicht fehlt, ſechs Mann benötigt werden:

ein Mann zum Einlegen der Flaſchen in den Weichkaſten,
ein Mann zum Aufſtecken derſelben auf die Bürſtmaſchine,
ein Mann für den Ausſpritzer,
ein Mann für den Füllapparat,
ein Mann zum Schließen der Flaſchen,
ein Mann für die Etikettiermaſchine und zum Einſtellen in die Käſten;

ev. noch einer (ein ſiebenter) bei der Durchleuchtungsſtelle.

Mit dieſer Anlage und Kolonne war man dann imſtande, etwa 800—1000 Flaſchen in einer Stunde, das ſind 1000—1400 pro Mann und Tag fertigzuſtellen.

Durch Verbeſſerung der Füllapparate, namentlich durch die Einführung des Kreislauffüllers, welcher dem dabei beſchäftigten Arbeiter die Zuführung und Abnahme der Flaſchen in weitgehendſtem Maße erleichtert, und durch gleichzeitige Vervollkommnung der Einweichapparate und der Bürſtmaſchine ließ ſich nach und nach die Stundenleiſtung des einzelnen ſo erheblich ſteigern, daß allmählich durch dieſelbe Kolonne 1500—1800 Flaſchen fertiggeſtellt werden konnten.

Eine weitere Steigerung ließ ſich erreichen durch die Erfindung des automatiſchen Füllapparates, der es in ſeiner größten Ausführung geſtattet, ſelbſttätig 4000—5000 Flaſchen in einer Stunde zu füllen und dem Schließer handgerecht zuzuführen.

Mit einer ſolchen Leiſtung hielt aber der Bürſtapparat nicht Schritt, da ſeine Bedienung nur durch Menſchenhand möglich iſt, ein Mann indes nicht mehr als etwa die Hälfte der eben genannten Flaſchenzahl mit ſeiner Hände Arbeit bewältigen kann. Da ſomit eine Bürſtmaſchine nicht die volle Ausnutzung des Füllers geſtattet, ſo griff man zu dem Mittel, eine zweite Bürſt- und Ausſpritzmaſchine aufzuſtellen, und mit dieſem Doppelpaar den Flaſchenbedarf für den Füller ſicherzuſtellen. Den Einweichbottich dieſen erhöhten Anforderungen anzupaſſen, bot keine Schwierigkeit. Er brauchte nur in entſprechendem Verhältnis vergrößert und ihm ein zweiter Mann zum Einlegen bzw. Zutragen der Flaſchen zugegeben zu werden. Wurde dann noch eine zweite Etikettiermaſchine zur Aufſtellung gebracht, ſo war es ein leichtes, 3000 Flaſchen und darüber pro Mann und Tag zu füllen, etikettieren und auf Stapel zu nehmen.

Doch auch hiermit war die Höchſtleiſtung noch nicht erreicht. Sie wurde noch bedeutend nach oben gerückt durch das in jüngſter Zeit verwirklichte Syſtem der Reinigung vermittelſt Waſſerſtrahlgebläſes, welches den Bürſt- und Spritzapparat als ſelbſtändige Maſchine ausſchaltet und die dafür benötigte Mannſchaft entbehrlich macht. Wenn hiermit die wahrhaft erſtaunlichen Leiſtungen von 4000 und mehr Flaſchen erzielt werden, wie es tatſächlich der Fall iſt, ſo muß uns das nur zu ungeteilter Anerkennung der Erfolge der im Dienſt des Braugewerbes ſtehenden Maſchineninduſtrie zwingen. Zu einer ſolchen Anerkennung, welche ſich ſelbſtverſtändlich nicht allein auf ein, ſondern auch auf die mannigfachen anderen Syſteme, die ſchließlich ſich noch der Bürſten- und Spritzmaſchine bedienen, erſtreckt, liegt um ſo mehr Veranlaſſung vor, als die Erfolge nicht unter erhöhter Beanſpruchung der phyſiſchen Arbeitskräfte des einzelnen Arbeiters erzwungen ſind, ſondern im Gegenteil unter Entlaſtung der bei den Maſchinen beſchäftigten Mannſchaft.

Großes iſt ſomit in den Flaſchenreinigungs- und Füllanlagen geleiſtet, und ob nicht noch weitere Fortſchritte im Schoße der Zukunft liegen, wer vermag es zu wiſſen!! Jedenfalls dürfen uns jetzt ſchon die hervorragenden Errungenſchaften mit berechtigtem Stolz erfüllen.

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

(Fortſetzung.)

Maſchinentechniſche Abteilung.

a) Bericht von W. Goslich.

Während des Berichtsjahres hat unſere Abteilung durch Einziehung ihrer Mitglieder zur Armee eine weitere Einſchränkung erfahren, ſo daß nur allein Herr Prof. Haack und der Berichterſtatter in der maſchinentechniſchen Abteilung des Inſtituts noch übrig geblieben ſind. Erſterer führte die beantragten Reviſionen in den Brauereien allein aus. Er hat 34 Betriebe beſucht und war dazu 110 Tage auf Reiſen. Seine Reviſionstätigkeit iſt nahezu dieſelbe geblieben wie in Friedenszeiten; im vorigen Jahre hat Herr Haack 33 Betriebe beſucht und hat dazu 128 Tage gebraucht.

Der Berichterſtatter hat die einlaufenden Briefe beantwortet und mündlich mit den Herren verhandelt, die uns zur Raterteilung beſucht haben. Es handelte ſich dabei um die verſchiedenſten Angelegenheiten. Einige, namentlich kleinere Brauereien, hatten die Abſicht, eine Kartoffeltrocknerei einzurichten. Dazu waren aber immer größere bauliche Änderungen erforderlich, und von den vorhandenen Maſchinen konnte allein der Dampfkeſſel, der in vielen Fällen außerdem zu klein war, benutzt werden, ſo daß auch erhebliche maſchinelle Anſchaffungen erforderlich waren. Unſeres Wiſſens iſt ein diesbezügliches Projekt nicht zur Ausführung gekommen.

Auch die Benutzung der vorhandenen Darre zum Kartoffeltrocknen haben wir nicht empfehlen können, weil damit immer zu viel Handarbeit verbunden iſt, ſodaß ſich eine Rentabilität nicht herausrechnen läßt. Dagegen kann ein Trebertrockenapparat zum Kartoffeltrocknen benutzt werden, wenn die gut gewaſchenen Kartoffeln zerrieben werden und das Reibſel mit etwa einem Drittel Gewicht Trockentreber zuſammengeknetet wird. Das Trockenprodukt iſt zwar keine Verkaufsware, aber für den eigenen Bedarf als Pferdefutter vorzüglich geeignet. Friſche gedämpfte Kartoffeln werden bereits in großem Umfange und mit gutem Erfolg an Pferde gefüttert.

Verſchiedene Brauereien haben mit Erfolg ihre Keller beſſer iſoliert, wodurch die Betriebskoſten durch kürzere tägliche Betriebsdauer der Kühlmaſchine günſtig beeinflußt wurde. Der Einfluß der Korkplatten in dem Keller und die Zuſammendrängung der Fäſſer in einem kleinen Raum bzw. große Metallfäſſer auf das Kohlenkonto ſcheint aber noch nicht genügend erkannt zu ſein.

Bei Erſatz des Zylinderſchmieröls durch Graphit muß man ſehr vorſichtig ſein, es darf ausſchließlich nur vollkommen reiner Graphit benutzt werden. Oft erhält der Graphit, welcher dem Öl zugeſetzt werden ſoll, nicht unerhebliche Mengen Beimiſchungen, welche in die Dampfmaſchine gebracht, dieſe ſchädigen, ſogar Rißbildungen erzeugen würden. Vielfach wird aber der Dampfzylinder zu reichlich geſchmiert und dadurch Öl vergeudet. Die Rückgewinnung des Zylinderſchmieröls zum abermaligen Gebrauch ſcheint noch keinen Erfolg gehabt zu haben, weil in dem Öl immer Waſſer vorhanden iſt, welches allein durch längeres Kochen entfernt werden kann.

b) Bericht von E. Haack.

Wenn auch während des verfloſſenen Kriegsjahres wohl wegen der Einberufung der meiſten Leiter unſerer deutſchen Brauereien zum Heere ein gewiſſer Stillſtand bei der Ausführung der geplanten Betriebsverbeſſerungen eintrat, ſo konnten wir doch immerhin ein ſo reges Vorwärtsarbeiten auf maſchinentechniſchem Gebiet feſtſtellen, daß bei der Beratung die noch verfügbaren Mitglieder der maſchinentechniſchen Abteilung voll in Anſpruch genommen wurden.

Obgleich naturgemäß während des Krieges wegen der Beſchlagnahme von Metallen und des Heeresdienſtes der Arbeiter die Herſtellung von Maſchinen und Apparaten Verzögerungen erleidet, in manchen Fällen ſogar unmöglich gemacht wurde, ſo eignet ſich dieſe für viele Brauereibetriebe ſtille Zeit ganz beſonders zur Durchſicht des Betriebes und zur Aufſtellung von Plänen, für die Verbeſſerung der Anlagen. Jetzt, wo in manchen Brauereien der Abſatz geringer und die Betriebskoſten höher wurden, drängten dieſe Tatſachen geradezu auf Maßnahmen zur Verminderung der Unkoſten hin, auch in Betrieben, die ſonſt bei gutem Geſchäftsgang nicht an die Beſeitigung der oft recht offenkundigen Mängel dachten.

Mehrfach hatten wir im vergangenen Jahr Gelegenheit, bei der Beratung über die Auswahl der Betriebskraft mitzuwirken. In Wettbewerb miteinander ſtanden: Dieſelmotor, elektriſcher Kaufſtrom und Dampfmaſchine. Bei den aufgeſtellten Rentabilitätsberechnungen zeigte es ſich, daß der Dieſelmotor trotz der guten Wärmeausnutzung bei der Erzeugung der Betriebskraft, die ihm in vielen Betrieben Eingang verſchafft hat, in Brauereien doch vor der Dampfmaſchine zurücktreten muß. Das iſt jedoch nur dann der Fall, wenn eine ganze oder faſt vollſtändige Ausnutzung des Abdampfes der Dampfmaſchine möglich iſt. Dann iſt aber auch die Dampfmaſchine die billigſte Betriebskraft in der Brauerei. Aus dieſem Grunde haben wir immer auf die Maßnahmen hingewieſen, welche dazu dienen, den Abdampfüberſchuß zu vermeiden. Iſt ein ſo großer Kraftbedarf vorhanden, daß bei Dampfbetrieb auf eine annähernd vollſtändige Verwertung des Abdampfes nicht gerechnet werden kann, ſo arbeitet bis zu einer gewiſſen Grenze der Dieſelmotor billiger als die Dampfmaſchine, falls es nicht gelingt, durch geeignete Maßnahmen den Kraftbedarf des Betriebes ſo weit zu vermindern, daß der Abdampfüberſchuß vermieden wird.

In Ländern mit billiger Elektrizitätserzeugung, wo alſo die Kilowattſtunde 1 bis 3 Pfennig koſtet, kann der mit Kaufſtrom betriebene Elektromotor in heftige Konkurrenz mit der Dampfmaſchine treten. Entſchieden wird auch hier die Frage lediglich durch die Möglichkeit der Verwertung des Abdampfes der Dampfmaſchine. Kann aller Abdampf verwertet werden, ſo wird jedoch bei Abſchaffung der elektriſchen Betriebskraft und Einführung der Dampfmaſchine der Kohlenverbrauch des Betriebes nicht etwa geringer, ſondern er ſteigt um den Betrag an, welchen die Verwertung des Friſchdampfes zu Kraftzwecken in der Dampfmaſchine ausmacht; d. h. der durch die Dampfmaſchine geleitete Dampf beſitzt beim Verlaſſen der Maſchine etwa 10 v. H. weniger Wärme als der Friſchdampf, der ſonſt zu Heiz- und Kochzwecken im Betrieb benutzt wurde. Dieſer geringen Steigerung des Kohlenverbrauches gegenüber ſteht dann aber der gänzliche Fortfall der Ausgabe für die elekriſche Beriebskraft. Dieſer Nutzen wird aber manchmal zunächſt erheblich verkleinert durch die bei der Beſchaffung der Dampfanlage notwendigen Abſchreibung und Verzinſung des Anlagekapitals; ſo daß ganz beſonders in kleineren Betrieben eingehende Rentabilitätsberechnungen vor der Wahl der Betriebskraft dringend notwendig ſind.

Wie notwendig es iſt, daß vor der Entſcheidung für ein beſtimmtes Maſchinenſyſtem die örtlichen Verhältniſſe ihre Berückſichtigung finden, erfuhren wir durch die Beſchwerde einer Brauerei, die ſich eine Abdampfkühlmaſchine angeſchafft hatte. Die Leiſtung dieſer Abſorptionsmaſchine wurde bemängelt und die verſprochene Leiſtungsfähigkeit angezweifelt. Bei der Unterſuchung der Sachlage ſtellte es ſich heraus, daß die Maſchine die garantierte kaloriſche Leiſtung reichlich beſitzt, wenn zur Kühlung des Kondenſators und Abſorbers kaltes Waſſer zur Verfügung ſtand. Trotzdem befriedigte das Ergebnis nicht, d. h. es gelang nicht, die Würze auf dem Bierkühler genügend weit herabzukühlen. Das lag nun daran, daß die Leiſtungsfähigkeit des Bierkühlers eine genügende Wärmeübertragung von der Würze an das gekühlte Süßwaſſer nicht geſtattete. Aber auch eine Verbeſſerung bzw. Vergrößerung dieſes Bierkühlers wird zu einem befriedigenden Ergebnis nicht führen, da im Sommer kaltes Kühlwaſſer, d. h. unter + 20 ° C., für den Betrieb nicht vorhanden iſt. Daran müſſen alle Bemühungen der Maſchinenfabrik ſcheitern, denn der Betrieb aller Abſorptionskühlmaſchinen iſt an beſtimmte niedrige Kühlwaſſertemperaturen gebunden. Sind dieſe nicht vorhanden, ſo läßt ſich dieſes Kühlmaſchinenſyſtem überhaupt nicht oder nur mit einer Rückkühlanlage für das Brunnenwaſſer verwenden. Gelingt es der Brauerei nicht, durch Bohren eines Brunnens kaltes Grundwaſſer zu beſchaffen, ſo kann ſie dieſe Abdampfkühlmaſchine nicht gebrauchen. Naturgemäß haben die Verhandlungen hin und her ſchon viel Ärger und Verdruß gezeitigt, der den Gipfel erreichen dürfte, wenn ſich das Syſtem als gänzlich verfehlt für dieſe Örtlichkeit erweiſen ſollte. All das Unangenehme hätte ſich vermeiden laſſen, wenn die Betriebsbedingungen der einzlnen Kühlmaſchinenſyſteme vor der Wahl einwandfrei feſtgeſtellt wären. Eine Kompreſſionsmaſchine wäre auch bei wärmerem Kühlwaſſer hier eher am Platze geweſen.

Von den Reviſionen, welche den Zweck verfolgten, durch geeignete Veränderungen in der Betriebseinrichtung eine Verminderung der Kohlenkoſten herbeizuführen, greifen wir unter den verſchiednſten Sachlagen einen beſonderen Fall heraus. Hier ſollte nach einem uns vorgelegten Projekt die Kohlenerſparnis dadurch eintreten, daß der Kraftverbrauch und die Betriebszeit der Kühlmaſchine vermindert wird. Das war dadurch zu erreichen, daß die Kondenſatoren der Kühlmaſchine vergrößert, die Leiſtungsfähigkeit der Kompreſſoren durch Einrichtung einer Ammoniakflüſſigkeitsabſcheidung geſteigert und die Betriebszeit der Kühlmaſchine durch Korkiſolierung der Zellen vermindert wurde. Zweifellos ſind das Maßnahmen, durch welche der beabſichtigte Zweck erreicht werden würde, allerdings mit einem unverhältnismäßig hohen Geldaufwand.

Bei näherer Bekanntſchaft mit der dortigen Maſchinenanlage zeigte es ſich jedoch, daß die Dampfmaſchine zwar noch brauchbar, aber alt war und, im Verhältnis zu modernen Heißdampfmaſchinen recht hohen Dampfverbrauch beſaß.

Die Brauerei hat einen jährlichen Bierausſtoß von 66 000 hl, der Kohlenverbrauch beträgt 39 000 Ztr. Davon können jährlich geſpart werden:

durch Verminderung des Kraftverbrauches und der Betriebszeit der Kühlmaſchine	2 700 Ztr.
durch Einführung der Abdampfkochung	2 900 „
durch Einführung des Heißdampfbetriebes an der Dampfmaſchine	11 400 „

Von dieſen verſchiedenen Maßnahmen würde demnach durch Verminderung des Dampfverbrauches der Dampfmaſchine die größte Kohlenerſparnis eintreten, ohne daß an dem Kraftbedarf und der Betriebszeit der Anlage zunächſt etwas geändert wird. Dabei iſt noch zu berückſichtigen, daß die Einführung des Heißdampfes zum Maſchinenbetrieb, welche die Anſchaffung eines neuen Heißdampfzylinders oder einer modernen Dampfmaſchine erfordert, nicht etwa größere, ſondern eher noch geringere Koſten verurſachen würde, als z. B. die Veränderungen an der Kühlmaſchine und Kelleranlage. Im Prinzip war der Vorſchlag, die Verhältniſſe an der Kühlmaſchine zu verbeſſern und dadurch eine Verbilligung des Betriebes herbeizuführen, zweifellos richtig. Wenn man jedoch zunächſt für das aufgewendete Kapital den größtmöglichen Nutzen haben will, ſo daß durch die jährlichen Gewinne jenes Kapital raſch getilgt wird, ſo muß in dieſem Falle unter allen Umſtänden die Kraftanlage verbeſſert werden.

Dieſer, aus der Zahl der von uns erledigten Betriebsreviſionen herausgegriffene Fall iſt geradezu ein Schulbeiſpiel dafür, daß es für die Vornahme von Verbeſſerungen ein Schema nicht gibt, ſondern daß die Richtigkeit der Handlungen ganz und gar von der vorhandenen Sachlage abhängig iſt.

Feuerungstechniſche Abteilung.

Bericht von G. Bode.

In der Zeit vom 1. Oktober 1914 bis zum 30. September 1915 wurden in der Abteilung 454 Proben unterſucht. Die Gegenſtände verteilten ſich folgendermaßen:

Steinkohlen und Anthrazit .	180 Proben
Steinkohlenkoke	25 „
Steinkohlenbriketts	1 „
Braunkohlen	6 „
Braunkohlenbriketts	181 „
Herdrückſtände	10 „
Verſchiedenes	13 „
Brennbare Flüſſigkeit . . .	1 „
Schmiermittel	37 „

Den größten Rückgang hat die Zahl der eingeſandten Steinkohlenproben gezeigt: von 680 Proben im Vorjahre auf 180 in der Berichtszeit. Es mag dies einmal mit den durch Militärtransporte ſtark behinderten Verkehrsmöglichkeiten zuſammenhängen, zum Teil auch mit dem Fehlen engliſcher Kohle, die ſonſt im nördlichen Deutſchland der billigen Waſſerfracht wegen eine erhebliche Rolle ſpielt. Mit ganz wenigen Ausnahmen befriedigten die unterſuchten Kohlen durchaus. Niedrige Waſſer- und Aſchegehalte gingen einher mit hohem Heizwert.

Weniger Günſtiges iſt über die Steinkohlenkoke zu ſagen. Ein hoher Aſchengehalt und bisweilen gleichzeitig hoher Waſſergehalt drückten ihren Wert erheblich herab.

Die wenigen unterſuchten Braunkohlen waren von guter Qualität, nur eine Probe ließ hinſichtlich des Heizwertes zu wünſchen übrig. Den geringſten Rückgang an der Zahl der unterſuchten Proben zeigten die Braunkohlenbriketts, nämlich von 212 Proben auf 181 Proben. Es iſt dies ein Beweis dafür, wie ſehr ſich dieſer Brennſtoff die Gunſt ſelbſt großer induſtrieller Betriebe erworben hat. Naturgemäß ſpielen bei der Verwendung der Briketts die Transportkoſten eine erhebliche Rolle. Beiſpielsweiſe für Berlin vermag dieſer Brennſtoff recht wohl mit der Steinkohle in Wettbewerb zu treten.

Die unterſuchten Herdrückſtände gaben nur in einem Falle zu Beanſtandungen Anlaß. Alle übrigen Proben waren gut durchgebrannt. Obwohl in dem einen Falle eine ſehr hochwertige Kohle verbrannt wurde, war ihre Ausnutzung nicht die erhoffte und führte zur Unterſuchung der Herdrückſtände. Unſere Vorſchläge, die Feuerungsanlagen zu ändern und in ihren Zugverhältniſſen dem Brennſtoff beſſer anzupaſſen, brachten vollen Erfolg.

Motorantriebsſtoffe (brennbare Flüſſigkeiten) kamen in der Berichtszeit nur in einem Falle zur Unterſuchung. Infolge der Abgabe der Automobile an die Heeresverwaltung und der Beſchlagnahme der Betriebsſtoffe erübrigten ſich dieſe Unterſuchungen.

Die Zahl der unterſuchten Schmiermittel erfuhr gegen das Vorjahr eine Steigerung von 30 auf 37 Proben. Faſt alle Unterſuchungen entfielen auf die beiden letzten Monate. Die Knappheit der Schmiermittel führte dazu, mancherlei Erſatzſtoffe zu verwenden. Dazu ergaben ſich im Betriebe Mißſtände, was denn Anträge auf Begutachtung der Schmiermittel zeitigte. Wir haben unſere Erfahrungen auf dieſem Gebiete in einer eingehenden Arbeit in Nr. 31 der Wochenſchrift niedergelegt, auf die an dieſer Stelle verwieſen ſei.

Kautſchuk.

Von Kautſchukgegenſtänden kamen in der Berichtszeit nur 8 Proben zur Unterſuchung. Meiſt waren es Schläuche, die nach kurzer Gebrauchszeit riſſig wurden. Da ſämtliche Kautſchukvorräte beſchlagnahmt ſind, ſo iſt an einen Erſatz heute kaum zu denken. Wird aber dennoch ein neuer Schlauch bezogen, ſo muß man ſich notgedrungen mit geringwertigem Material begnügen. Hier rächt ſich jetzt, daß bei der Beſchaffung von Schlauchmaterial in normalen Zeiten nicht ſo ſehr auf die Güte des Materials geſehen wurde, wie wir ſtets gefordert haben. Es iſt zwar eine harte Lehre, die jetzt gegeben werden muß, daß im Gärungsgewerbe das wertvollſte Schlauchmaterial das brauchbarſte und auf die Dauer billigſte iſt.

Auch die unterſuchten Proben Flaſchenſcheiben entſprachen keineswegs den von uns aufgeſtellten Normen. Sie werden aber für kurze Zeit den geſtellten Anſprüchen genügen, und es iſt zu hoffen, daß bald wieder neue Zufuhren von Rohkautſchuk einſetzen, damit die hier beſtehende Kalamität überwunden wird.

(Fortſetzung folgt.)

Die Malzwender.

Eine zuſammenfaſſende Darſtellung der Erfindungen auf dieſem Gebiete.

Von **K. Heinzelmann.**

(Fortſetzung.)

Die Vorrichtung von J. D. Weinig & Sohn in Hanau a. M. (D. R. P. 144476 vom 19. Dezember 1901) gehört in die Reihe derjenigen Vorrichtungen, welche zur Durcharbeitung des Malzgutes am Ende ſeines Lagerraumes vor erfolgter Umſteuerung der Antriebsſteuerung dienen. Dadurch, daß in vorliegendem Falle die Umſteuerung erſt dann bewirkt wird, wenn der Wender eine oder mehrere Umdrehungen in der Endlage bereits ausgeführt hat, ſoll gegenüber den bekannten Vorrichtungen dieſer Art der Vorteil erreicht werden, daß derjenige Teil des Malzes, welcher bei Beginn der Entfernung des Wenders vom Randblech auf dieſes durch die Rückſeite der Wenderſchaufeln hinaufgeſchoben wird, nach Wiedereintreffen des Wenders in der Endſtellung infolge der mehrmaligen Drehungen in derſelben Richtung von dem Randblech völlig entfernt, gut durcheinander gearbeitet und mit anderem Malz vermiſcht wird. Zu dieſem Zweck iſt die zur Längsbewegung des Wenders dienende Zahnſtange an ihren beiden Enden mit je einem Riegel verſehen, welcher den letzten Zahn der Stange trägt und in einer mit Anſchlägen verſehenen Führung verſchiebbar iſt. Ein gewichts- und federbelaſteter Winkelhebel hat das Beſtreben, dieſen Riegel ſtets nach einer Richtung zu ziehen. Kommt nun der Wender und damit das in die Zahnſtange eingreifende Zahnrad in die Lage, in welcher es keinen Widerſtand mehr findet, ſo kann es ſich, ohne den Wender zu verſchieben, in der gleichen Richtung weiterdrehen, wodurch ſich auch die Wendertrommel in ihrer bisherigen Richtung umdreht. Wird ſodann die Bewegungsrichtung des Zahnrades umgekehrt, ſo verſchiebt der gewichtsbelaſtete Winkelhebel den Riegel derart, daß jetzt das Zahnrad an dem am Riegel befindlichen Zahn einen Widerſtand findet und ſomit wieder in die Zahnſtange eingreifen kann und dadurch den Wender wieder nach der andern Richtung verſchiebt. Die Umkehr der Bewegungsrichtung des Zahnrades und damit des Wenders wird in folgender Weiſe bewirkt: Auf der Platte des Wenders iſt ein Zahnrad angebracht, welches in ein entſprechendes Zahnrad der Wendertrommel eingreift und einen Stift trägt. Über einen ebenſolchen Stift am gewichtsbelaſteten Kipphebel, der die Umſteuerung des Wenders bewirkt, greift eine Gabel, an deren Achſe ein weiterer Hebel befeſtigt iſt. Am Ende der Laufbahn des Wenders ſtößt der Kipphebel gegen einen Anſchlag, wodurch er etwas gehoben wird und dadurch den Hebel an der Achſe der Gabel mittels letzterer in den Bereich des Stiftes des Zahnrades bringt, welcher nun ſeinerſeits den Hebel und ſomit unter Vermittlung der Gabel den Kipphebel über ſeine Kipplage hinaus verſchieben kann. Infolge des Kippens des letzteren Hebels wird ſodann durch eine entſprechende Kuppelung eine Bewegungsumkehr des Wenders bewirkt.

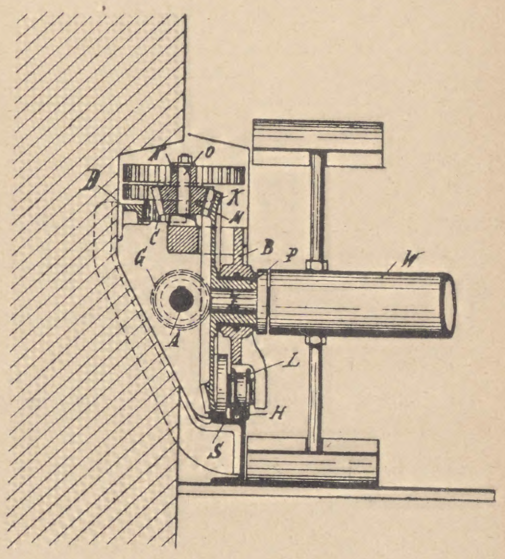


Abb. 37.

Bei der Antriebsvorrichtung für Malzwender von R. Rathsmann in Grimma i. S.

(D. R. P. 138176 vom 28. Dezember 1901) erfolgt der Antrieb zur Fortbewegung der Wendevorrichtung unter Vermittlung der vom Antriebsrad (K) empfangenen Bewegung durch Zahnräder, deren Achſen ſämtlich ſenkrecht zur Hordenebene ſtehen. Das Antriebsrad (K) ſitzt mit ſeiner Nabe (P) auf dem Zapfen (Z) der Schaufelwelle und iſt gleichzeitig als Laufzapfen ausgebildet, ſo daß eine beſondere Lagerſtelle in Wegfall kommen kann (ſ. Abb. 37).

Die Antriebswelle (A) wird durch ein Wendegetriebe abwechſelnd nach rechts und links gedreht. Das Kegelradgetriebe (G), das drehbar an dem Wagengeſtell (B) befeſtigt iſt, wird durch Feder und Nut der Welle (A) in Umdrehung verſetzt und greift in das auf dem Zapfen (Z) der Schaufelwelle (W) befeſtigte Kegelrad (K), wodurch die Schaufelwelle (W) in Umdrehung verſetzt wird. Durch das Kegelrad (K) wird ein zweites Kegelrad und ein damit verbundenes Stirnrad (N) angetrieben, die beide um den in dem Wagengeſtell (B) befeſtigten Zapfen drehbar gelagert ſind, und bei einfacher oder mehrfacher Ausnutzung durch Eingriff des Treibrades (C) in die Zahnſtange (D) die Fortbewegung des Wenders bewirkt. Durch dieſe Anordnung der Zahnräder wird der bei den früheren Antriebsvorrichtunigen unvermeidliche Übelſtand vermieden, daß Malzkörner in die Zahnlücken der in die Zahnſtange eingreifenden Stirnräder und der Überſetzungsräder fallen, wodurch dann ein Klemmen und Zahnbrüche verurſacht werden können.

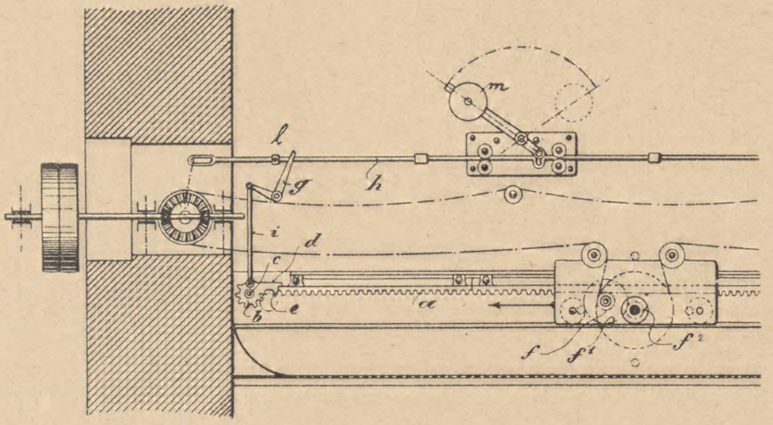


Abb. 38.

Die Vorrichtung der Maſchinenfabrik vorm. Gebr. Guttsmann in Breslau (D. R. P. 136172 vom 7. Januar 1902), welche zur Durcharbeitung des Malzes am Ende der Darre vor der Umkehr der Bewegungsrichtung des Wenders dient, unterſcheidet ſich von den bereits beſchriebenen, zu demſelben Zweck beſtimmten Vorrichtungen insbeſondere dadurch, daß bei ihr die Enden der Zahnſtange in ihrer vollen Breite erhalten bleiben und derart beweglich oder verſchiebbar gemacht werden, daß ſie vollſtändig aus dem Bereich der feſtliegenden Zahnſtange gelangen. Auch ſtehen dieſe beweglichen Zahnſtangenenden in direkter Verbindung mit den Umſteuerungselementen, ſo daß die Bewegung der letzteren von der der Zahnſtangenenden abhängig iſt und dadurch beſondere Umſteuerungselemente entbehrlich werden.

Die zur Fortbewegung des Wenders dienenden feſtgelagerten Zahnſtangen (a) ſetzen ſich an ihren Enden in um Zapfen (c) drehbar gelagerte Zahnſegmente (b) fort, welche mit einen oder mehrere Zähne (e) tragenden Armen (d) verſehen ſind (ſ. Abb. 38). Gelangt der Wender unter beſtändiger Umdrehung mit Hilfe des an ſeinem Wagen angeordneten Triebrades (f) unter Vermittlung der Zahnräder (f^1, f^2) an das Ende der Zahnſtange (a), ſo kommt das Zahrad (f) hier in Eingriff mit dem Zahnſegment (b) erſt dann, wenn der Wender die Zahnſtange (a) vollſtändig verlaſſen hat. Da die Wenderwelle durch einen geeigneten Anſchlag des Wagens an einer wagerechten Weiterbewegung verhindert iſt, ſo wird infolgedeſſen das Zahnſegment (b) um ſeine Achſe (c) gedreht bzw. aus der Zahnſtange (a) herausbewegt. Statt die Zahnſegmente beweglich zu lagern, können dieſe auch vertikal verſchiebbar gelagert werden.

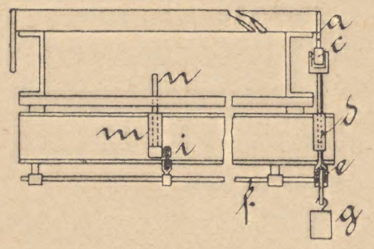


Abb. 39.

Die Zahnſegmente (b) ſind nun mittels Zugſtangen (c) und Winkelhebel (g) mit der Umſteuerungsſtange (h) mit Anſchlägen (l) verbunden, ſo daß durch die Bewegung der Zahnſegmente (b) unter Vermittlung der Stangen (i) auch eine Drehung der Winkelhebel (g) ſtattfindet. Letztere gelangen dabei an den Anſchlag (l) und bewirken eine Verſchiebung der Umſteuerungsſtange (h), welche das Gewicht (m) umlegt und ſo ein Kuppeln des Wenders in die entgegengeſetzte Drehrichtung herbeiführt.

Zum Unterſchied von den bekannten Vorrichtungen, bei welchen das Thermometer aus dem Bereich des mechaniſchen Malzwenders ſelbſttätig entfernt wird, geſchieht dieſe Bewegung des Therometers nach der Erfindung von R. Friedländer in Oppeln (D. R. P. 141448 vom 2. Mai 1902) nicht aufwärts, ſondern abwärts durch den Darrboden, ſo daß außer der Temperatur im Malz ſelbſt auch die Temperatur des Darrbodens angezeigt wird. Dieſe Anzeige kann auch außerhalb durch die bekannte leitende Verbindung des Thermometers mit einem Fernthermometer mit Schreibvorrichtung vermittelt worden. Das Senken des Thermometers erfolgt in der Weiſe, daß an der Seitenwand des Malzwenders eine nach beiden Seiten hin ſchräg verlaufende Schiene angebracht iſt, welche beim Bewegen des Wenders an eine Rolle (c) ſtößt und dieſe ſamt einer mit ihr verbundenen, durch eine Hülſe (d) gehende Stange niederdrückt, wodurch gleichzeitig unter Vermittlung eines Hebels (e) eine mit dieſer verbundene Welle (f) und eines an letzterer ſitzenden, kniegelenkartigen Geſtänges (i) das Thermometer (n) in der Führungshülſe (m) durch den Darrboden abwärts bewegt wird (ſ. Abb. 39).

(Fortſetzung folgt.)

Zur Geſchichte des Zerbſter Bieres.

Im Jahre 1504 unter Fürſt Magnus finden wir die erſten Aufzeichnungen über das in der Stadt Zerbſt in Anhalt gebraute Bier. Eine Zeitlang hat Magnus noch als weltlicher Fürſt der Regierung vorgeſtanden und galt als ein Förderer für Handel und Wandel. Später lebte er als Probſt in Magdeburg, ein gelehrter Herr, beſonders der Rechte kundig. „Dieſer Stadt, ſchreibt er, iſt verliehen große Nahrung, daß gut Bier gebraut wird.“ — Nach alter Weiſe wurde zweierlei Bier gemacht, Kaufbier und Dünnbier. Gerſte und Hopfen lieferte der heimiſche Markt und die nächſte Umgebung des kleinen Ländchens. Der Brauprozeß war ein ſehr einfacher. Das Malz wurde in der Mühle geſchroten und nach einem einfachen Infuſionsverfahren vermaiſcht. Gewöhnlich wurde von dem Malz nicht eine Würze allein, ſondern noch eine zweite, manchmal ſogar eine dritte Nachwürze gezogen.

Fürſt Magnus beſtimmt in der Stadtordnung von 1504 darüber: „Iſt am allerbeſten unſere Meinung, das im Zuhauſe bringen des Bieres, die erſte und andere Pfanne ganz beinander gebracht, ohne ein Kühlfaß erſter Pfanne, dagegen ein Kühlfaß dritter Pfanne. So viel dann würde, das möchte jeder verkaufen für gut Bier, doch alſo, das ein Vaß davon ausgeſchenket; was dann von dem einen Kühl-Vaſſe erſter Pfanne und die dritte Pfanne ganz zu Hauſe gebracht würde, ſoll für dünne Bier verkauft, oder in denen Häuſern getrunken werden! Wer ſein Bier anders zu Hauſe bringt, ſoll eine Kufe oder zwei Vaß Bier des beſten zur Luſt geben!"

Die Farbe des damaligen Zerbſter Bitterbieres ſchwankte zwiſchen goldgelb und der heutigen dunkelbraunen. — 1620 ſchreibt ein Brauer Rößler an den Rat in Halberſtadt diesbezüglich: „Und wenn die Herren nun hierfür mehr Bier geben wollen, ſo wollen Sie mir ſchreiben, wie es von Farbe und Geſchmack begehren ſein, damit ich mich danach habe zu achten."

Man braute rein abgezogene und unabgezogene Biere, Biere mit Rückſtand von Hefe und ohne. Obgleich von altersher oft angefeindet, hat ſich das Bier doch bis zu dem heutigen Tage in kaum veränderter Beſchaffenheit gehalten und gilt noch als ſtärkendes Getränk für ſchwächliche Perſonen und Geneſende. Seinen Wert feiern eine Reihe in damaliger Zeit wiſſenſchaftlich gebildeter Männer wie Dr. Limmer, Anhaltiſcher Profeſſor am Gymnaſium zu Zerbſt, Rektor Dr. Wedelin, ſelbſt ein gelehrter Mann Gottes, Pfarrer Fabricius an der St. Nicolai-Kirche in Zerbſt, ſchreibt darüber: „Bei dieſer Lehre, Gottes Gabe echt zu brauchen, müſſen wir uns auch erinnern, daß wir auch den Trank, welchen uns Gott in dieſem unſeren Ländchen darreicht, den edlen Trank Bier, für eine große Gabe Gottes annehmen und Gott eben ſowohl dafür als andere Leute in anderen Ländern für den Wein loben und preiſen ſollen; ſonderlich wir in dieſer Stadt haben dieſe Wohltat Gottes wohl zu erkennen, und uns iſt's vonnöten, von dem guten und geſunden Trank viel Worte zu machen, es iſt genug, daß wir uns vermahnen, dem Herrn für alles Dank zu vergelten, der alles, was die Erde bringt, ſein eigen heißt, als beim Propheten Hoſ. 2 ſagt er: „Mein Korn, mein Mehl, meine Öle, mein Flachs, meine Wolle will ich wieder nehmen!" Wie übel auch die Leute tun, die ſich mit Füllerei an dieſem Bier wohl das ganze Jahr hindurch verſündigen und ihres eigenen Leibes Verderben werden, wie denn das Waſſer und das Bier dieſer Stadt die Art an ſich haben, daß der Mißbrauch und der Überfluß den Magen verkältet, dem Gehirn, Lunge und anderen Gliedern ſo ſchädlich iſt, ſo geſund und wohlſchmeckend der mäßige Gebrauch uns und anderen Leuten, die hin und wieder mit dieſer Stadt handeln, davon ſollten von uns weitläufige Erinnerungen und ſcharfe Strafpredigten geſchehen, welches aber unſer jetziges Fürhaben nicht leidet!"

Zuerſt übte man das Brauen nur für den eigenen Haushalt aus, und es hing die Brauerſchaft mit dem Bürgerrecht eng zuſammen. Niemand durfte ſie ausüben, der nicht Bürger war, und erſt ſpäter, als wohl die Nachfrage nach Bier von anderen Städten und Dörfern reger wurde und die Produktion zunahm, wurde das Brauen zu einem öffentlich betriebenen Gewerbe. Schon um das Jahr 1369 finden wir das Zerbſter Bier nach Magdeburg verſchickt. 1375 ſchloſſen die Bürger zur Vertretung ihrer geſchäftlichen Intereſſen einen Bund, woraus ſich langſam eine Innung entwickelte.

Ein Innungsbrief, den Fürſt Johann II. den Brauern von Zerbſt ausgeſtellt hat, gibt den Beweis. Er handelt über Innungsfragen und die ſich daraus erſchließende Brauordnung. Das Innungsrecht ging von den Einwohnern, die das Bürgerrecht beſaßen, direkt auf deren Kinder über. Erworben wurde das Innungsmitgliedsrecht durch Schenkung von einem Pfund Wachs und durch eine Zahlung von 3 Vierding Brandenburgiſchen Silbers. Heiratete ein Bürger eine Jungfrau oder Witwe, deren Eltern oder Gatte zur Innung gehörte, ſo konnte auch er ſie durch Zahlung von einem Pfund Wachs oder 3 Brandenburgiſche Silber gewinnen. Jeder ſich bewerbende Mann mußte ein gutes Leumundszeugnis haben und beweiſen, daß er ehelich geboren und unbeſtraft ſei. In die gezahlten Gebühren für die Aufnahme teilten ſich der Fürſt, die Stadt und die Innung.

Im Jahre 1499 fügte Fürſt Magnus noch folgende Beſtimmung zu: „Jetzo ſoll auch nun hinfort ein jeglicher Brauer 2 Gl. und nicht minder jährlich zum Schoße geben", d. h. er ordnete eine Gewerbeſteuer für die Stadtkaſſe an. Nur Bürger, die bemittelt oder ein Handwerk betrieben, durften in die Innung eintreten: „Er ſoll verſehen ſein mit jährlichen Zinſen-Einnahmen oder einem Handwerk!" Gänzlich ausgeſchloſſen von der Innung waren die Müller, weil ſie das Braumalz ſchroten mußten, die Branntweinbrenner wegen der großen Feuersgefahr, die Seiler und Barbiere, deren Handwerk damals ein Makel anhaftete und der Barbierſtand wenig Achtung genoß. Das Haupt der Innung bildete ein Großmeiſter, der bei dem Antritt ſeiner Würde folgenden Eid ablgen mußte: „Ich ſchwöre zu Gott einen leiblichen Eid, demnach ich von E. E. Rat allhier zum Großmeiſter der Brauerſchaft erwählet worden, daß ich darin mein Großmeiſteramt beſten Fleißes verwalten, keine Eigennützigkeit ſuchen, noch dem gemeinen Haufen nachhängen, ſondern einig und allein der Brauerei Nutzen, Frommen und Aufnehmen befördern, was in der Innung geratſchlaget und geſchloſſen wird, in geheim halten, den mehreren Stimmen mich nicht widerſetzen, über die im Innungsbrief begriffene Artikel ſteif und feſt halten, auch ſo oft ich zur Morgenſprache oder ſonſten der Brauerinnung wegen werde erfordert, mich, wo keine wichtige Hinderniſſe, williglich ſtellen, das mir aufgetragene ausrichten, und wo ich hören, ſehen und vernehmen werde, daß etwas von einem oder mehreren der Brauerinnung zum Schaden verſuchet oder durchgetrieben wird, dasſelbe E. E. Rate und denen anderen Herrn Großmeiſtern anzeigen und ſoviel möglichſt, verhindern helfen. So wahr Gott mir helfe durch Jeſum Chriſtum, Amen!"

Auch die Innungsmitglieder mußten, wenn ſie beitraten, folgenden Eid ablegen: „Ich N. N. gerede und gelobe an Eidesſtatt, meinen Notſchoß zu rechter Zeit zu geben, mein Malz recht ſacken und mein Faß recht ohmen (eichen), auch kein Malz ſonderlich ſchroten laſſen, wie auch ohne Vorwiſſen E. E. Rats außer der Stadt zu verkaufen, noch weniger Kuhnpoſt in das Bier zu miſchen, oder durch andere ſolches verrichten zu laſſen bei der Brauer Willkür und bei E. E. Rats ernſter Strafe!" Dieſen Eid nannte man „die Brauherrenpflicht. Er erhielt ſich bis 1825 in unveränderter Form. Die Brauerinnung war für Regierung und Verwaltung die ausſchlaggebendſte Vereinigung und bildete den Kern der wehrhaften Bevölkerung. Sie kämpften unter Fürſt Albrecht gegen die Quitzows vor Hundeluft. Vor jedem Brauhauſe mußte der Herrſchaft ein bewehrter Mann geſtellt werden. Die Ausrüſtung beſtand, wie Fürſt Magnus verordnet: „Alle Jahr ſoll der Rat Zuſchauung tun, das ein jeglicher Brauer habe einen Panzer, Parfüſſe oder eine Plante, ein Eiſen-Hut, ein eiſern Flegel oder guten Spieß oder Armbruſt, oder Büchſe oder Hellebarde." Gegeben im Jahre 1504! —

Auch der Kirche ſchuldete man bei jeder nur paſſenden Gelegenheit ſeinen Tribut. Die Mitglieder der Innung zum Beiſpiel vereinigten ſich zu eigenem Gottesdienſt, hatten Schutzpatrone, Heilige, und an größeren Feſten bei Aufzügen, etwa wie zum Frohnleichnamsfeſte, treten ſie als ſelbſtändige, kirchliche Vereine auf. Sie trugen ihre eigenen Fahnen mit ihren Schutzhiligen und den Zeichen ihres Gewerbes. Zur Beleuchtung ihres Gottesdienſtes wurde das Wachs, welches von dem in die Innung tretenden Bürger gefordert wurde, verwendet. In dem engen Zuſamenhange von Kirche und Braugewerbe trat aber eine große Änderung ein, als Luthers Lehre ſeinen Lauf nach Zerbſt nahm, und er am Sonntag Cantate 1522 am 18. Mai im Auguſtiner-Kloſter predigte. Seit jenem Tage fand die neue Lehre dort unter den Bürgern vielen Anhang, der Rat der Stadt ſchloß ſich ihr faſt als erſter an, ſo daß Zerbſt nach dem nahen Wittenberg die zweite evangeliſche Stadt in Sachſen wurde. Die beſten Kämpfer dafür waren die Brauknechte, denn als die Franziskaner ſich hartnäckig zur Verteidigung der alten Kirche anſchickten, trennten die Brauknechte ihre Brüderſchaft mit denſelben, nahmen ihre Geräte aus der Kloſterkirche und übergaben ſie an die Auguſtiner.

Von den kirchlichen Feiern der Innung blieb lange eine, die Braupredigt, die abgehalten wurde, wenn das Brauen ihren Anfang nahm, wozu von dem Superintendenten eingeladen wurde, und meiſt die ganze Bürgerſchaft daran teilnahm. Eine lange Abkündigung findet ſich aus dem Jahre 1650 vor. Sie hier aufzuführen, würde zu weit führen, deshalb begnüge ich mich, ein ſpäteres Formular einzufügen, was Superintendent D. Joachim Weißmann 1702 in kürzerer Faſſung brachte:

„Weil das Formular, welches uns vom Rathauſe, die Braupredigt abzukündigen, übergeben, ſehr lang iſt, und faſt einen ganzen Bogen austrägt, habe ich's kürzer zuſammengetragen, und ſoll hinkünftig beſtändig dabei gelaſſen werden." „Nachdem ein E. E. wohlweiſer Rat dieſer Stadt, daß die löbliche Brauerſchaft zu gewöhnlichem Brauen wiederum im Namen Gottes einen Anfang mache, für nötig befindet: zu dem Ende auf nächſtkommenden Donnerstag die Braupredigt angeſetzt worden: als wird E. L. L. ermahnet, ſo denn zu Behörung des göttlichen Wortes fleißig einzufinden und Gott dem Herren gebührenden Dank abzuſtatten, daß er bisher ſo gnädiglich verſorget, und weder dieſer noch anderer Nahtung ſeinen Segen gänzlich entzogen, ihn aber auch dabei ferner anzurufen, daß er zum neuen Anfange wieder Glück und Segen verleihen, dieſe gute Stadt für fernere Feuersbrunſt, Gefahr und Schaden gnädiglich und allenthalben als ein lieber Vater mit uns handeln wolle um Chriſti, unſeres Heilands willen. Amen!"

Die Brauordnung war eine ungemein ſtrenge, 1375 werden folgende Beſtimmungen bekannt gegeben: „Wer als Innungsgenoſſe brauen will, ſoll 60 Scheffel Gerſte begießen, und von dem daraus gewonnenem Malze ſoll er drei Fuder gutes Bier brauen zum Verkauf. Wer Gaſtgeber ſein will, ſoll von den drei Fudern Bier ſoviel behalten, daß er ſeinen Gäſten davon ſchenken kann!“

Verſand und das Ausſchenken in den Bierſtuben bezeichnet dieſe Bekanntmachung. Verboten wurde ferner das Legen von zwei Seiſtroh, das willkürliche Brauen außerhalb der Reihenfolge, und das Verfälſchen des Bieres, das zum Verkauf kam. — Alle Verſtöße dagegen wurden ſchwer geahndet und unterlagen einer Buße. Nach einer eingeführten Beſtimmung ſollte das Brauen nicht vor Simon Juda, den 28. Oktober, beginnen, und zwar erſt wenn alle Vorräte des alten Bieres verbraucht, ſoweit es noch genießbar und gut. Es fand dazu eine Bierviſitation durch den Gerichtsfron ſtatt, erſt darauf folgte die Abkündigung der Braupredigt. Feierlich, wie jeder Gottesdienſt, wurde dieſe mit den Glocken eingeläutet. Am Tage darauf begann das Ausbrauen, wozu die Rathausglocke das Zeichen gab. Das Brauen ging in drei Abteilungen vor ſich, „Reiſen“ genannt, das erſte Michaelis bis zu dem Dreikönigstage, das zweite von dem Nikolaustage bis Invokavit, das letzte von Maria Lichtmeß bis Gründonnerstag. Zu jeder „Reiſe“ wurde durch das Los beſtimmt, wer das Brauen verrichten durfte, die Lostafel hing im Rathauſe zur Kenntnisnahme aus.

In den „drei Morgenſprachen“, den Verſammlungen der Innung in der Zeit des Brauens, kamen alle bemerkten übelſtände zur Sprache, es war ein Austauſch über waltende Vorteile und Nachteile. Die Brauhäuſer ſowohl, wie die Pfannen und Brunnen unterlagen der ſtrengſten Aufſicht der Brunnenherren, die die Brauer aus ihrer Mitte wählten, und die zugleich Obmann und Kaſſenwart waren.

Der Ausſchank durfte nur im eigenen Brauhauſe geſchehen, gewöhnlich in der ſog. „Diele“ des Wohnhauſes, ein mit Bänken und Tiſchen ausgeſtellter Eintrittsraum. Als Zeichen des beginnenden Ausſchanks wurde ein „Bierwiſch“ am Hauſe angebracht, aus Stroh und Heu, auch aus Hanf gedreht.

Große Unordnung brachte der dreißigjährige Krieg dem Braugewerbe. Es wurde damals in Zerbſt wüſt gelebt und gehauſt. Zu den nötigſten Anſchaffungen fehlte das Geld, um Brauen zu können, ſchloſſen ſich mehrere Bürger zuſammen, die ärmeren verkauften ſogar ihre Brauhäuſer, und fremde Zuwanderer ſetzten ſich an ihre Stelle. Nur die Reichen konnten dieſe übeln Jahre überſtehen, ohne zugrunde zu gehen, obgleich Stadt und Staat um die Zunft in alter hergebrachter Art und Weiſe zu erhalent beſorgt war. Erſt langſam erholte ſich das Gewerbe, als Friede und Ruhe in Anhalts Grenzen einzog.

Der Export des Bieres begann ſchon um das Jahr 1369. Leipzig, Magdeburg, Halberſtadt, Bremen, Hamburg und Lübeck uſw. waren eifrige Abnehmer. Im 17. Jahrhundert finden wir ſogar Aufzeichnungen, daß holländiſche Schiffer Bier für Indien mitnehmen. Welche Ausdehnung der Verſand annahm, zeigt ein Verzeichnis der Stadt Zerbſt von dem Monat Juli 1739 bis Juni 1740: „Mens Juliy 1739, 680 Faß Bier $15^{1}/_{4}$ F. Breihan, Mens Aug. $20^{1}/_{2}$ und $16^{3}/_{4}$, Mens Sept. $36^{7}/_{8}$ und $50^{1}/_{8}$, Mens Oct. $62^{3}/_{4}$ u. —, Mens Novemb. $103^{4}/_{8}$; Mens De c.120 $^{3}/_{4}$ —, Mens Januarij 1740, $114^{3}/_{8}$; Mens Februariy 123, Mens Martij 193, Mens April $172^{1}/_{8}$ u. 9, Mens Maij $194^{1}/_{2}$ u. $8^{3}/_{8}$, Mens Juniy $271^{5}/_{8}$ u. $17^{1}/_{2}$ in Summa $2094^{1}/_{2}$ u. 66 Fuß. — Im Jahre 1701 wurden 142 Schock und 35 Stück Faßgroſchen ausgegeben, welches eine Geſamtproduktion von 8555 Faß ergibt.

Wie bei jedem gut rentierenden Geſchäft ſchlich ſich in Zerbſt auch die Konkurrenz ein. Fremde Biere wurden eingeführt und fanden guten Abſatz, Denn im Wechſel liegt der Genuß! Goßlariſches, Merſeburgiſches, Einbecker, Braunſchweiger und andere Biere erſchienen vorübergehend auf dem Markt. Die Branntweinbrennereien, der Ausſchank des Breyhans wirkte auf das Gewerbe lähmend ein. Der Breyhan, in Zerbſt gebraut und viel getrunken, erhielt ſogar im Jahre 1673 vom Fürſten das Privileg des Ausſchanks unter Beſchränkung der Faßzahl. Die Abnahme ging flott vor ſich. Von nun an begann in Zerbſt ein regelmäßiges Breyhanbrauen, es war ein ſehr günſtiges Geſchäft und der Export ſtieg von Jahr zu Jahr. — Obgleich die Bürger im Jahre 1547 ſich das Privileg der Zollfreiheit erbaten, trat doch nun ein Transport- und Abgangszoll dafür in Kraft. Zollagaben finden ſich nur ſehr vereinzelt vor. Leipzig zahlte für jedes Faß Zerbſter Bier auf dem Rathsburgkeller 2 Thaler 6 Groſchen, Bürgerſtube 1 Thaler. Wittenberg von jedem Faß 1 Thaler, zwei Thaler aber, wenn ein Bürger es erwirbt. Von jedem Pferde, das Bitterbier zuführte, 1 Groſchen. Von jedem Faß Bier, das die nahe Stadt Barby bezog, mußte 3 Groſchen 6 Pf. Zoll, 2 Groſchen von jedem Pferde und 5 Pf. Brückenzoll hinterlegt werden, wenn es aber in der Stadt oder an der Elbe niedergelegt wurde, ein Thaler uſw. Wie das Bier den Bürgern zu Wohlſtand und Kapitalkraft verhalf, gab es der Regierung und der Stadt ein willkommenes Steuerobjekt. Außer den Abgaben der Braugerechtigkeit kam eine Schoßſteuer (Kurrentſchoß), zweitens, wie ſchon bemerkt, der halbe Betrag von der Aufnahme in die Brauerinnung, der Erlös der Faßzeichen, 5tens der Erlös der Wegepfennig und der Vermietung der Pfannen dazu. Im Jahre 1696 brachten dieſe Steuern rund 3200 Thaler, mehr als ein Drittel der geſamten Einnahmen ein. Zur weiteren Tilgung der Landesſchulden führte man eine Trankſteuer ein: „Alle Städte und Flecken, welche ſich des Brauwerks im Fürſtentum gebrauchen, von jedem Wispel, ſoviel jedes Orts jährlich gebrauen wird, zur Acciſe oder Trankſteuer geben und entrichten ſollen und wollen 2 Thaler!“

Gunſt und Gnade genoß das Bier an den fünf Hofhaltungen zu Zerbſt, Deſſau, Cöthen, Bernburg und Plötzkau. Für das Brauen des dort verbrauchten Bieres, Herrenbrauen genannt, wählten die Fürſten ſelbſt ihren Herrenbrauer. Nur zweimal durfte das Herrenbrauen vor ſich gehen, wozu ihnen 6 Wispel Gerſte geliefert wurde, was 18 Faß Bier und 9 Faß Jungbier und 9 Faß Lagerbier ergeben mußte. Oft wurde auch die Lieferung von Gerſte in Geld ausgelöſt. Daß die Herrenbrauer mit Neid und Mißgunſt betrachtet wurden, unterliegt keinem Zweifel. Ein freies Brauen wurde auch noch den Räten der Stadt, den fürſtlichen Dienern und ſonſtigen Leuten, die ſich verdient gemacht hatten, gewährt. Das vierte Brauen nach dem dreimaligen erlaubten nannte man Freibrauen oder Gnadenbier. Das Freibrauen konnte auch von den Bürgern an die Brauer abgetreten werden gegen eine Abfindungsſumme. Witwen und Waiſen durften den Antrag auf Freibier ſtellen, ferner Väter, die ihre Söhne ſtudieren ließen; man nannte das Brauſtipendium. Es gab Ehren- und Hochzeitsbiere, Baubier und Freibiere für die Schützen, die den Königsſchuß getan. Später erhielten die letzteren 40 Thaler Akziſe, teils aus der Schützenkaſſe, teils aus der Ratskämmerei.

Der allzu reichliche Biergenuß ruft ſchon bei Fürſt Magnus Entſetzen und Bedenken hervor: „Das gute Bier wird zum Überfluß gebrauen und bringet viel müßig gehen“. — Er und ſeine Nachfolger gaben daher Verordnungen und Geſetze, der Trunkſucht und der daraus entſpringenden Unzucht zu ſteuern. Er gebot den Brauern zu ſein: „ein redlich ziemlich Weſen, alſo das er keine loſe Perſon bei ſich hegen noch halten ſoll. Ob er die und unächte Kinder mit ihr hätte, der ſoll, ſo viel eine Tonne Bier gibt, zur Buße geben und die gänzlich von ſich laſſen, oder nicht brauen, ſo lange er in die Unzucht mit ihr iſt! Damit auch gemein Beſtes fürbaß zu nehmen, ſollen alle unnütze Leute nicht gelitten, ſondern das ſie dienen und arbeiten und in keine Wege ſtatten, die Almoſen zu nehmen, dazu eine Strafe ſoll aufgenommen werden, der mit Geiſeln die Ledigen zur Arbeit zwingen ſoll!“

Verboten war neben dem übertriebenen Biergenuß auch das Glücksſpiel in Kellern, Schenken und Häuſern. In den Bierſchenken „über die Zeit verſitzen“, wurde mit 2 Thalern, das Zanken und Schlagen mit einem Thaler beſtraft.

In engſter Verbindung mit dem damaligen Brauen ſtand die Sitte des Pfingſtbieres, die auch in Zerbſt, aber noch mehr in den umliegenden Ortſchaften herrſchte. Vor Pfingſten, meiſt am grünen Donnerstag, fand die Bierprobe ſtatt, die Pfingſtburſchen kamen zur Koſtprobe in die Brauhäuſer, handeln, koſteten und kauften. Das gekaufte Pfingſtbier kommt dann in den Feiertagen zum Ausſchank bei dem Feſttanz unter der Maie im Freien, oder, wenn das Wetter regneriſch war, in dem Haus, das als Feſtlokal beſtimmt war. Die ganze Stadt oder das ganze Dorf nahm daran Anteil. Verwandte, Nachbaren, durchreiſende Fremde, alles ſtellt ſich ungebeten ein. Jeder Teilnehmer ſpendete, was ihm beliebte oder zeigte ſich mit einigen Silberlingen erkenntlich bei dem Kommen oder Gehen. Am dritten Feiertage jedoch ſammelten die Pfingſtburſchen, die mit Muſik durch Stadt und Dorf zogen, was es nur gab: Schinken, Wurſt, Brot, Eier, Geld, und trugen, um dies unterzubringen, einen Kiepenkorb auf dem Rücken. Das Ergebnis der Sammlung kam der Pfingſtgeſellſchaft zugute, Anregung zu neuen Schmauſereien und Trinkgelagen gebend oder zur Deckung der erwachſenen Koſten. Gewöhnlich ſteuerten die Zerbſter Brauer einige Tonnen Bier umſonſt dazu bei, um ſich für das kommende Jahr Freunde zu erwerben. Das Pfingſtbier dauerte im Zerbſter Kreiſe acht Tage und oft noch darüber hinaus. Das Hausweſen, die Arbeit auf dem Felde ruhte, es ſchien, als ob Knecht und Herr die Rollen getauſcht hätten. Freude und Ausgelaſſenheit führte das Szepter. Die Geiſtlichkeit führte deshalb viel Klage in der Zeit über Unſittlichkeit und ſchlechten Wandel. Im Jahre 1700 wurde das Pfingſtgelage an den drei Feiertagen des Feſtes ganz verboten und auf die drei folgenden Tage verlegt, ſpäter aber wieder freigegeben. Jetzt iſt das Pfingſtgelage im Zerbſter Lande nur noch wie überall ein Pfingſttanz. Wie die Volkstrachten ſchwinden, ſchwinden auch die alten Volksgebräuche und Sitten, und manches maleriſche Bild verblaßt, freilich auch manche Roheit und Unſitte.

25. Dezember 1915. XXXII. Jahrgang. Nr. 52.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve.

Herausgeber: **M. Delbrück.**
Schriftleiter: **W. Windiſch.**

Inhalt.

Zur Vermälzung der Gerſten letzter Ernte. S. 429.
Vorteilhafte Behandlung der Transportfäſſer in der Brauerei. S. 429.
Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B. S. 430
Die Vertilgung der Getreideſchädlinge durch Globol. S. 433.
Die Malzwender. S. 434.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 436.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten)

Zur Vermälzung der Gerſten letzter Ernte.

Es ſei voraus bemerkt, daß ſich nachſtehende Ausführungen auf Gerſten aus pommerſchen und einigen öſtlicher gelegenen Gerſtenanbaugebieten beziehen, da hauptſächlich dieſe für unſeren Betrieb in Frage kommen.

Die anhaltend feuchte Witterung während der Kornbildung auf dem Halme und die Regenperioden zur Erntezeit ließen ſchon vor Eintreffen der erſten Muſter Schlüſſe zu, daß mit feinen Qualitäten kaum zu rechnen ſein würde. Die Analyſenergebniſſe der bis heute eingelieferten Poſten haben denn auch dieſe Vorausſetzungen faſt ohne Ausnahme beſtätigt. (Siehe unten einige Analyſen aus unſerem Betriebslaboratorium.)

Dickſpelzigkeit ohne jede Kräuſelung, hoher Waſſer- und Eiweißgehalt laſſen die Hoffnungen auf gute Malz- und Sudhausausbeuten tiefer ſinken. An den Gerſten hervortretend ſind die hohen Anteile I und II der Sortierung und die volle Kornbildung, die jedoch mit dem verhältnismäßig niedrigen Tauſendkorn- und Hektolitergewicht nicht in Einklang ſtehen und auf lockere Lagerung der Zellen im Korne ſchließen laſſen.

Für die mit mehr oder weniger Geruch angelieferten Gerſten hat ſich bewährt, ſie vor Einbringung in die Weiche einige Tage auf dem Boden tüchtig umzuſchaufeln. Wir haben dadurch die erſt mangelhaft zu nennende Keimfähigkeit auf eine auf der Tenne befriedigende gebracht. Bei Gerſten mit Schimmelbefall hat ein geringer Kalkzuſatz von etwa 0,5 kg auf 1000 kg Gerſte zum Weichwaſſer ſich ratſam erwieſen, wodurch die Pilzſporen leicht abgetötet wurden, und, da Druſchverletzungen bei den mit hohem Waſſergehalt eingebrachten Gerſten kaum vorhanden ſind, haben wir über Schimmel im Grünmalz nicht zu klagen.

Beim Weichen, der grundlegenden Vorbehandlung für das Wachstum auf der Tenne, iſt es gut, in dieſem Jahre beſonders vorſichtig zu verfahren. 48—60 Stunden Geſamtweiche, hiervon 32—40 Stunden Waſſerweiche, genügten, um das Gut vollgeweicht mit 42 bis 46 pCt. Waſſer auf die Tenne zu bringen. Tüchtiges Lüften im Weichſtock und Ausbreiten auf der Tenne bewirken, daß das Keimgut bereits in 12 Stunden zu ſchwitzen beginnt. Bis zum Eintritt der Gabelung nach etwa 60 Stunden genügte 12ſtündliches Wenden, ohne daß ein Erwärmen des Keimgutes zu befürchten war. In dieſem Stadium ſetzt das Korn zu lebhaftem Wachstum ein, und beſonders zeigt der Wurzelkeim Neigung, in die Länge zu ſchießen. Dünnlegen über die ganze Tenne zu dieſem Zeitpunkt, ohne Gefahr zu laufen, daß der Haufen austrocknet, lenkt das Wachstum in ruhige Bahnen, und es wird dadurch das vielfach gebräuchliche Verfahren, im Stadium des Junghaufens ſechsſtündlich zu widern, erſpart. Zwingen die ungünſtigen Arbeiterverhältniſſe in dieſem Jahre doch ohnehin dazu, das Malz unter möglichſt kühlen Bdingungen wachſen zu laſſen, um mit wenigem Umarbeiten der Haufen auszukommen. Das Greifenlaſſen zu Ende des Junghaufenſtadiums erübrigt ſich in dieſem Jahre, da auch ohnedies eine genügende Löſung bis in die Spitzen zu erreichen iſt und das Grünmalz nach 6—7 Tagen fertig iſt zum Verbringen auf die Darre bzw. Schwelke.

über den Darrprozeß wäre zu ſagen, daß ſich für helle Malze eine Vortrocknung auf der Schwelke und nicht zu hohes Abdarren empfiehlt, da das Malz ſehr leicht zur Bildung von Farb- und Aromaſtoffen neigt. Für Wiener Malze ſind zu hohe Darrtemperaturen, unter Rückſicht auf dadurch eintretende Minderausbeuten im Sudhaus, gleichfalls nicht empfehlenswert.

Zu den Zahlen der Analyſenergebniſſe ſei noch bemerkt, daß dieſe ſich auf friſch von der Darre gekommenes Malz beziehen und mit Feinmehl ausgeführt wurden. T.

Analyſenergebniſſe.

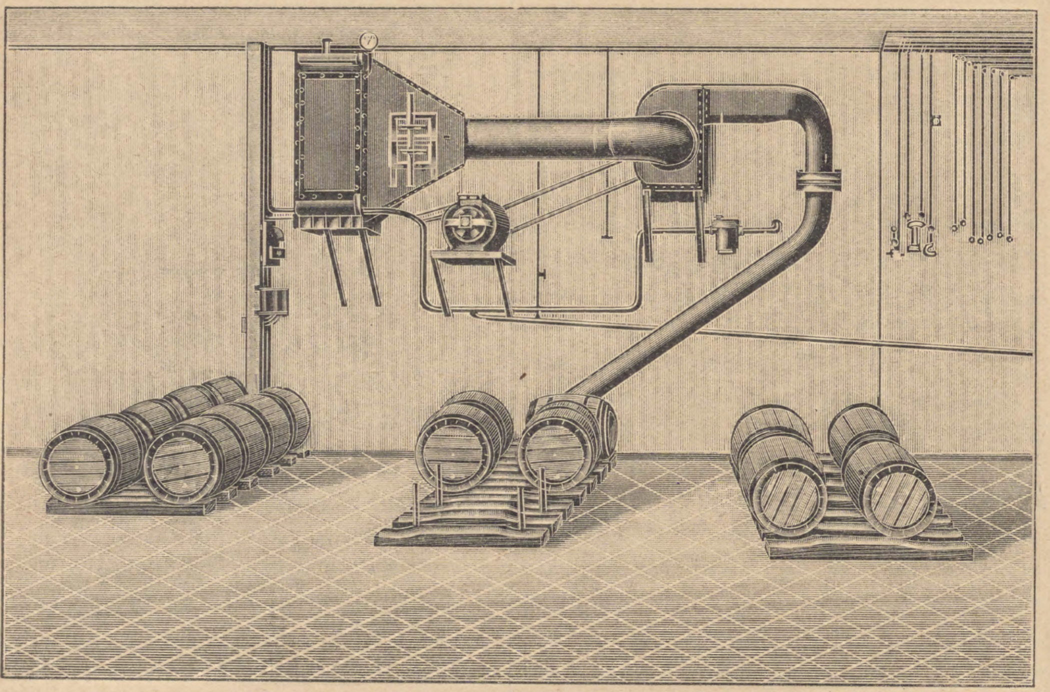
Gerſte										Malz				
Laufende Nr.	Waſſergehalt	Eiweiß	Sortierung				Hektolitergewicht	1000-Korngewicht	Keimfähigkeit	Waſſergehalt	Extrakt im Malz	Extrakt in Trockenſubſtanz	Verzuckerungszeit	Farbe n/100 Jod
			I	II	III	IV								
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	kg	g	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	Minuten	
1	17,10	11,56	35,5	53,5	10,4	0,6	69,4	40,6	97,2	2,65	73,23	75,26	15	20
2	18,91	11,25	77,4	18,1	2,7	1,8	68,0	41,3	88,9	3,10	73,17	75,51	15	18
3	17,35	12,88	47,6	41,6	7,5	3,3	70,4	38,8	89,2	2,93	71,92	74,06	15	20
4	16,35	12,38	54,2	37,5	5,7	2,6	68,0	40,6	96,8	2,76	72,56	74,66	18	22
5	18,12	11,75	49,6	42,6	5,4	2,4	70,0	40,4	98,9	2,86	72 87	75.04	25	45
6	17,20	10,94	50,2	41,0	5,6	3,2	69,4	39,9	92,8	2,49	73,49	75,38	18	50
7	17,30	14,18	80,1	15,3	2,4	2,2	67,6	43,4	94,5	—	—	—	—	—
8	19,41	12,31	60,3	33,4	4,3	2,0	66,2	41,4	86,3	—	—	—	—	—

Vorteilhafte Behandlung der Transportfäſſer in der Brauerei.

Von **Ernſt Lengner**, Lützſchena.

Durch die Kriegsverhältniſſe wird die Fabrikation der Fäſſer ſicherlich auch anhaltend nachteilig beeinflußt, und es iſt deshalb ein Gebot der Notwendigkeit, der Pflege der Fäſſer die beſte Sorgfalt zuzuwenden und zu prüfen, ob die bisherigen Arbeitsmethoden für die ſachgemäße und vorteilhafte Behandlung der Fäſſer noch die rechten ſind. Eine beſondere Veranlaſſung dazu iſt auch gegeben in dem derzeitig außerordentlich großen Mangel an Pech, der gebieteriſch fordert, den Transportfäſſern ein hohes Intereſſe zuzuwenden, um ſelbſt bei größter Sparſamkeit im Pechverbrauch das Faßinnere einwandfrei zu erhalten. Hierfür iſt in erſter Linie ein ſorgfältiges und zweckmäßiges Austrocknen der Fäſſer vor dem Pichen notwendig.

Die gebräuchliche Austrocknung der Fäſſer erfolgte bisher in der Weiſe, daß die zum Pichen beſtimmten Fäſſer zunächſt aufgeſtapelt wurden, z. B. auf Lattengerüſte, welche ſich über einer Lufterwärmungs-Einrichtung befinden und ſomit der Einwirkung der Luft ausgeſetzt ſind. Auf dieſe Art tritt warme Luft aber nur in ungeregelter Weiſe und in unzureichendem Umfange in das Innere der aufgeſtapelten Fäſſer ein, ſo daß ein vollkommenes Austrocknen gar nicht zu erreichen iſt. Nachteilig trocknen dabei die Außenwandungen der Fäſſer zuſammen, und es tritt ein Lockerwerden der Reifen ein, wodurch wieder Undichtheiten zwiſchen den einzelnen Faßſtäben entſtehen.



Ein anderes bekanntes Verfahren, welches die lange Zeitdauer und das damit zuſammenhängende Vertrocknen der Faßſtäbe verhüten ſoll, wird in der Weiſe ausgeübt, daß Feuergaſe mit hoher Temperatur, die in einem mit glühendem Koks gefüllten Ofen oder durch Gasheizung erzeugt werden, mittels Rohrleitungen, die am Ende mit Düſen verſehen ſind, in die Fäſſer geleitet werden. Dadurch findet naturgemäß eine große Erhitzung des Faßinnern ſtatt, wodurch der Pechüberzug ſofort abſchmilzt. Durch die große Hitzeeinwirkung und die im Faß vorhandene Feuchtigkeit wird das herausgeſchmolzene Pech minderwertig und für die Wiederverwendung teils unbrauchbar. Ein vollkommenes Austrocknen der Fäſſer iſt aber mit dieſer Methode nicht möglich, weil die ſtarke Hitze der Feuergaſe nur kurze Zeit einwirken darf; denn ſobald das Pech abgeſchmolzen iſt, wirken die Heizgaſe direkt auf das Holz im Faßinnern ein, und es kann ein Ankohlen der inneren Faßwandungen erfolgen. Gleichzeitig tritt durch das Pechabſchmelzen die bekannte, äußerſt läſtige Qualm- und Rauchbildung ein. Ein weiterer großer Nachteil zeigt ſich darin, daß ſchon durch kurze Einwirkung der enormen Hitze der Feuergaſe oder Heizgaſe die Faßarmaturen heiß werden, ſich ausdehnen und beim Erkalten im Holze locker werden, was ein Undichtwerden der Fäſſer an dieſen Stellen zur Folge hat.

Mit dieſen veralteten Methoden bricht ein Verfahren, welches ſchon ſeit längerer Zeit in der Brauerei Sternburg, Lützſchena, durch Aufſtellung des ſogenannten Weka-Faßtrockners eingeführt wurde.

Mit dieſer, nach Schutzrechten der Firma Winde & Kleiſt, Berlin W. 35, gebauten Einrichtung wird folgendermaßen gearbeitet:

In die zum Pichen beſtimmten Fäſſer werden ununterbrochen mäßig warme Luftſtröme eingeführt, dergeſtalt, daß die zum Trocknen beſtimmten Fäſſer auf Düſen geſteckt werden, welche in eine Rohrleitung eingeſchaltet ſind. Durch dieſelben werden mittels Exhauſtor oder Gebläſe warme Luftſtröme zwangsläufig in das Faßinnere eingeführt. Die warmen Luftſtröme beſtehen nicht aus Feuer- bzw. Heizgaſen, ſondern aus indirekt angewärmter atmoſphäriſcher Luft, der man beliebige Wärmegrade geben kann. Es wird dadurch erreicht, daß die feuchten Transportfäſſer je nach Größe von $^{1}/_{8}$ bis 2 hl Inhalt in der Zeit von 15 bis 25 Minuten im Innern vollſtändig ausgetrocknet werden, ohne daß, wie dies beim früheren Koksapparat der Fall war, die Spundringe gelockert oder undicht werden. Die nach der neuen Methode getrockneten Fäſſer werden dann ohne weiteres auf dem Einſpritzapparat ent- und bepicht, wobei beobachtet und feſtgeſtellt wurde, daß die Haltbarkeit des Pechüberzuges beſſer iſt wie bei dem früheren Verfahren. Außerdem bleiben die Fäſſer erheblich mehr geſchont, was von weſentlicher Bedeutung iſt, da dadurch viele Faßreparaturen vermieden werden und eine Erſparnis an Fäſſern ſelbſt ſowohl, wie auch insbeſondere am Pechverbrauch unbedingt erreicht wird. Der Verbrauch an Wärme bzw. Dampf für die Erwärmung der Trockenluft iſt ganz minimal und ſtellt ſich auf $^{1}/_{4}$ bis $^{1}/_{2}$ Pf. pro getrocknetes Faß. Der Kraftverbrauch für den Trockenluftexhauſtor iſt ganz gering.

Der Weka-Faßtrockner iſt auch zum vollkommenen Austrocknen der Lagefäſſer in gleicher Weiſe mit Erfolg zu verwenden. Ebenſo kann man damit Bierwaggons austrocknen oder anwärmen; auch feuchte Räume, Kellerabteilungen uſw. ſind damit zu trocknen.

Nach den in der Brauerei Sternburg gemachten eingehenden Beobachtungen ſchließt die neue Methode zum Austrocknen der Fäſſer einen weſentlichen Fortſchritt in der Behandlung derſelben in ſich, denn die mit dem Weka-Faßtrockner erreichbaren Vorteile ſind kurz folgende:

Entpichen mit Koks- oder Gasheizung und deren Nachteile kommen in Wegfall.

Gründliches Austrocknen der Fäſſer bei beſtmöglicher Schonung derſelben wird erreicht.

Verminderung der Exploſionsgefahr und damit Förderung der Unfallverhütung beim Faßpichen iſt geſichert.

Vermeidung aller Undichtheiten der Faßarmaturen und damit Verminderung der undichten Fäſſer, Faßreparaturen und der Bierverluſte wird gewährleiſtet.

Pecherſparnis und Verhütung der ſtörenden Rauch- und Qualmbildung werden als längſt angeſtrebter beſonderer Vorteil erzielt.

Aus den Jahresberichten der Abteilungen der V. L. B.

(Fortſetzung.)

Analytiſches Laboratorium.

Bericht von H. Keil.

Die dem analytiſchen Laboratorium aufgetragenen Arbeiten wurden vom Berichterſtatter, anfangs drei, ſpäter einem Oberaſſiſtenten und zwei Aſſiſtenten erledigt; außerdem waren eine Schreibdame und ein Unterbeamter tätig.

Die Anzahl der unterſuchten Gegenſtände betrug in den letzten 10 Jahren:

im Jahre 1905/06 . . .	4811	Gegenſtände
„ „ 1906/07 . . .	5307	„
„ „ 1907/08 . . .	5273	„
„ „ 1908/09 . . .	5025	„
„ „ 1909/10 . . .	6017	„
„ „ 1910/11 . . .	6010	„
„ „ 1911/12 . . .	6354	„
„ „ 1912/13 . . .	7677	„
„ „ 1913/14 . . .	7049	„
„ „ 1914/15 . . .	3167	„

In den einzelnen Gruppen verteilen ſich die 3167 im Berichtsjahre unterſuchten Gegenſtände im Vergleich zu den drei vorhergehenden Jahren wie folgt:

	1910/11	1911/12	1912/13	1913/14	1914/15
Gerſten	57	6	6	19	4
Hopfen	24	9	9	1	2
Wäſſer	392	578	530	364	77
Peche	78	74	94	70	24
Paraffine	8	4	6	11	—
Filtermaſſen . .	14	9	22	38	4
Malze	4155	4464	5667	5382	2401
Malzſchrote . . .	35	46	61	48	43
Biere	1059	974	1022	858	469
Treber	38	52	49	49	33
Futtermittel . . .	16	10	20	10	37
Verſchiedenes . .	134	128	191	199	73

Die Geſamtzahl der Analyſen iſt demnach im letzten Jahre um 3882 oder 55 pCt. gefallen. Die Abnahme iſt auf das Konto des Krieges zu ſetzen. Die Malzanalyſen haben um 2981 oder 55 pCt., die der Biere um 389 oder 45 pCt., die der Waſſeranalyſen um 287 oder 79 pCt. abgenommen. Die Anzahl der Naßtreber-, Malzſchrot- und Futtermittelanalyſen hat ſich etwas erhöht. Erheblich gefallen iſt die Anzahl der unter der Bezeichnung „Verſchiedenes“ aufgeführten Gegenſtände. Verſchiedenes umfaßt Proben von Malzwürzen, Malzextrakten, Farbebieren und Couleuren, Getränken, von feſten und flüſſigen Raffinaden, Salzen, Salzlöſungen, Metallblechen, Flaſchenverſchlüſſen u. a. m.

Aus den Ergebniſſen der Unterſuchungen iſt folgendes zu entnehmen:

Rohſtoffe.

I. Gerſten. Gerſten lagen nicht vor.

II. Hopfen. Der eine Hopfen war gut, der andere nur als Mittelhopfen anzuſprechen, doch aber nicht für die vorhandene Betriebsſtörung verantwortlich zu machen.

III. Wäſſer. Insgeſamt wurden 77 Waſſerproben unterſucht; davon waren 74 natürliche bzw. verbeſſerte natürliche Wäſſer und 3 Kondenſate. Von den zur Unterſuchung auf ihre Brauchbarkeit für Brauereizwecke (72) eingeſandten Wäſſern erwieſen ſich:

20,4 pCt.	als ohne weiteres brauchbar für alle Zwecke der Brauerei (Sud, Mälzerei, Kellerei),
33,2 „	als brauchbar nach Verringerung des Karbonatgehaltes bzw. nach Gipſen,
0 „	als brauchbar nach Kreidezuſatz,
12,0 „	als brauchbar nach Enteiſenung,
0 „	als teilweiſe unbrauchbar wegen zu großer Härte,
0 „	als zu weich,
2,8 „	als ſodahaltig und daher zum Sud wenig geeignet,
6,5 „	als biologiſch verunreinigt,
16,7 „	als bitterſalz- bzw. glauberſalzhaltig,
8,4 „	als untauglich für den Sud wegen zu hohen Gehalts an kohlenſaurer Magneſia bei gleichzeitig reichlichem Gipsgehalt.

Im allgemeinen kann man die nach dem Enteiſenen und durch Gipsſteinmehlzuſatz oder nach Erwärmen oder Kochen ev. bei Rühren oder bei gleichzeitigem ſtoßweiſen Einblaſen von Dampf oder Luft brauchbaren Wäſſern den einwandfreien Brauwäſſern zurechnen, dann beträgt der Prozentſatz an brauchbaren Brauwäſſern 65,6 pCt. der unterſuchten Proben.

Im Hektoliter enthielten Geſamtrückſtand:

unter 10 g	27,4 pCt.	der Proben
bis 50 „	33,6 „	„ „
bis 100 „	27,1 „	„ „
bis 200 „	15,6 „	„ „
über 200 „	1,3 „	„ „

Frei von Gips waren 9,9 pCt. der unterſuchten Waſſerproben, der Höchſtgehalt betrug 78 g im Hektoliter.

Kohlenſauren Kalk und kohlenſaure Magneſia in größerer Menge enthielt eine ganze Reihe von Wäſſern.

15,4 pCt. der Wäſſer hatten einen hohen Gehalt an kohlenſaurer Magneſia, den höchſten ein Waſſer mit 32 g im Hektoliter.

Unter 10 g Chlor im Hektoliter enthielten 86 pCt., von 10 bis zu 50 g 14,0 pCt. Höhere Chlorgehalte wurden nicht feſtgeſtellt.

Sodahaltig waren 2,8 pCt. der Waſſerproben; die Werte betrugen 8,0 bzw. 11,6 g im Hektoliter.

Die meiſten Wäſſer enthielten ſalpeterſaure Salze, in einigen Proben war der Gehalt ſehr beträchtlich.

Salpetrige Säure und Ammoniak waren in keiner Probe nachweisbar.

Als frei von Eiſen erwieſen ſich 24,8 pCt. der Wäſſer; bei 12 pCt. war die Aufſtellung einer Enteiſenungsanlage ratſam.

Der größte Teil der Waſſerproben war gleichzeitig auch auf Brauchbarkeit zum Keſſelſpeiſen zu unterſuchen. Da ein Waſſer mit einem gewiſſen Härtegrad, ſpeziell Gipshärte, als Brauwaſſer allgemein bevorzugt wird, ſo iſt es nicht weiter verwunderlich, daß die meiſten der unterſuchten Proben keine guten Keſſelſpeiſewäſſer waren. Immerhin konnten dennoch 9 pCt. ohne jeden Zuſatz verwendet und 35,7 pCt. innerhalb des Keſſels verbeſſert werden, während 55,3 pCt. eine Verbeſſerung außerhalb des Keſſels wünſchenswert erſcheinen ließen bzw. wegen zu hoher Koſten wenig geeignet waren.

3 Kondenswäſſer wurden auf Ölgehalt unterſucht; von dieſen mußten 2 wegen zu hohen Ölgehalts beanſtandet werden.

Erzeugniſſe.

1. Gerſtenmalze. Von den unterſuchten Malzen waren geeignet (die Farbe iſt bezogen auf die 10prozentige Laboratoriumswürze):

für hellgelbe Biere	0,17—0,25 ccm $^1/_{10}$-normaljodlöſung	56,1 pCt.
„ gelbe Biere .	0,26—0,33 ccm	2,69 „
„ goldgelbe Biere	0,34—0,60 „	12,2 „
„ braune Biere .	0,61—1,00 „	3,7 „
„ dunkelbraune Bier	über 1,00 „	1,1 „

Außerdem wurden noch 8 Karamel- und Farbmalze unterſucht.

Die Prozentſätze der für hellgelbe und gelbe Biere geeigneten Malze betrugen:

1906/07	83 pCt.
1907/08	81 „
1908/09	80 „
1909/10	80 „
1910/11	84 „
1911/12	80 „
1912/13	84 „
1913/14	81 „
1914/15	83 „

Die nachſtehende Tabelle I gibt eine Zuſammenſtellung der mittleren, niedrigſten und höchſten Waſſer- und Extraktgehalte von den in der Kampagne 1914/15 unterſuchten Malzen.

Die Waſſergehalt- und Extraktbeſtimmungen wurden nach der Bonner Vereinbarung vom Jahre 1914 (ſiehe „Wochenſchrift für Brauerei“, Jahrg. XXXI, 1914, Nr. 28) ausgeführt.

Tabelle I.

Malze aus Gerſten der Ernte 1914 für		Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit	
		pCt.	Schrot pCt	Mehl pCt.
Hellgelbe Biere Typus 17–25	Mittel	5,39	77,5	78,8
	Niedrigſt	2.31	72,4	74,2
	Höchſt	11,10	81,2	81,7
Gelbe Biere Typus 26–33	Mittel	5,23	77,5	78,7
	Niedrigſt	2,39	71,2	74,1
	Höchſt	11,71	80,9	81,8
Goldgelbe Biere Typus 34–60	Mittel	5,13	76.8	78,1
	Niedrigſt	2,10	69,7	72 4
	Höchſt	12,00	80,1	81,2
Braungelbe Biere Typus 61–100	Mittel	5,19	75,7	77,3
	Niedrigſt	1,11	69,2	70,9
	Höchſt	11,50	78,9	80,4
Braune Biere Typus über 100	Mittel	4,17	75,7	76,9
	Niedrigſt	1,83	70,2	73 5
	Höchſt	7,43	78,2	78,6

In der nachſtehenden Tabelle II ſind einige der extraktreichſten Malze zuſammengeſtellt.

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von den Malzen, bei denen eine gute Auflöſung verlangt wurde,

4,0 pCt. als fein,
52,1 „ „ als gut bzw. noch gut,
22,3 „ „ befriedigend,
7,0 „ „ mittel,
6,7 „ „ mäßig,
7,9 „ „ gering

bezeichnet werden.

Die Auflöſung war bei 1,5 pCt. eine feine, bei 28,1 pCt. der Malze eine gute zu nennen, bei 64,1 pCt. eine befriedigende und bei 6,3 Prozent eine mehr oder weniger mangelhafte.

Die Blattkeimentwicklung war meiſt lang, ließ nur in wenigen Fällen, in denen auch durch das Blattkeimgewächs die Qualität des Malzes ungünſtig beeinflußt worden war, zu wünſchen übrig.

Mit Abſicht hergeſtellte ausgeſprochene Spitzmalze lagen in der vergangenen Kampagne nicht vor.

Die Verzuckerungsdauer betrug bei den hellen Malzen rund 10—15 Minuten, bei den dunklen Malzen ging ſie ſelten über 15 Minuten.

In der vorſtehenden Tabelle IIIa ſind die mittleren Werte des Waſſergehaltes ſowie des Extraktgehaltes im Schrot und Mehl (auf Trockenſubſtanz berechnet) der in den letzten ſechs Jahren unterſuchten Malze zuſammengeſtellt.

Tabelle II. **Beſonders extraktreiche Gerſtenmalze (Ernte 1914).**

Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Verzuckerungszeit in Minuten
	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.	
Hellgelbe Biere Typus 17–25	4,3	79,4	80,5	10
	4,5	79,6	80,5	
	4,3	79,9	80,5	
	5,0	80,0	80,5	
	5,2	—	80,6	
	4,9	79,6	—	
	4,4	79,6	—	
	4,3	79,8	80,6	
	5,0	79,6	80,6	
	5,2	—	80,6	
	5,3	—	80,6	
	5,1	—	80,8	
	4,7	79,5	80,8	
	3,6	79,7	80,8	
	5,5	79,4	80,9	
	4,8	79,9	80,9	
	4,2	80,0	—	
	5,5	—	81,0	
	5,6	79,7	81,0	
	5,9	79,8	81.0	
	6,5	80,4	81,1	
	4 9	80,1	—	
	5,4	79,6	81,3	
	4,0	80.6	81,3	
	5,0	80,1	81,4	
	4,2	81,0	81,5	
	4,8	80,2	81,6	
Gelbe Biere Typus 26–33	3,5	79,3	80,5	
	3,7	80,0	80,5	
	5,5	—	80,5	
	4,5	79,4	80,6	
	5,9	80,0	80,6	
	4,3	—	80,6	
	4,4	—	80,6	
	4,6	—	80,6	
	5.2	79,5	80,7	
	4,1	79,7	—	
	4,7	—	80,7	
	5,2	—	80,7	
	4,1	79, 9	80,8	
	4,4	—	80,8	
	4,6	—	80,8	
	4,8	—	80,8	
	4,2	79,9	—	
	4,7	—	81,1	
	5,1	—	81,2	
	5,7	81,2	81,5	
	4,2	—	81,5	
	6.5	—	81,7	
	6,8	—	81,8	
Goldgelbe Biere Typus 34–60	5,2	—	80,2	15–20
	2,4	—	80,7	
	2,8	80,1	81,2	
Braungelbe Biere Typus 61–100	3,5	78.6	79,7	
	2,8	78,9	79,8	
	4,5	78,8	80,0	

Tabelle IIIa.

Durchſchnittswaſſer- und -Extraktgehalte der Malze aus Gerſten der Jahre 1909 bis 1914.

Malze für	Aus Gerſten des Jahres	Mittel des Waſſer- und Extraktgehalts		
		Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit	
		pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
Hellgelbe Biere Typus 17–25	1909	4,93	77,9	79,0
	1910	5,00	77,3	78,5
	1911	4,73	77,5	78,7
	1912	4,80	76,6	77,7
	1913	4,75	77,7	78,5
	1914	5,39	77,5	78,8
Gelbe Biere Typus 26–33	1909	4,92	77,0	78,1
	1910	4,79	76,8	78,0
	1911	4,29	77,2	78,4
	1912	4,43	76,4	77,6
	1913	4,92	77,2	78,5
	1914	5,23	77,5	78,7
Goldgelbe Biere Typus 34–60	1909	4,69	76,6	77,8
	1910	4,53	76,4	77,9
	1911	4,31	77,2	78,7
	1912	4,29	76,5	77,9
	1913	4,50	76,9	78,4
	1914	5,13	76,8	78,1
Braungelbe Biere Typus 61–100	1909	4,26	75,9	77,3
	1910	4,34	75,6	76,9
	1911	4,25	76,3	77,6
	1912	3.93	75,9	77,2
	1913	4,20	76,4	78,0
	1914	5,19	75,2	77,3

In der folgenden Tabelle III b ſind zum Vergleiche der Extraktgehalt der erſten ſechs Jahrgänge nur die im Mehl nach der früheren Methode (Münchener Vereinbarung 1907), des letzten Jahrganges die im Mehl nach der jetzigen Methode (Bonner Vereinbarung 1914) unterſuchten Proben herangezogen worden. Der Extraktgehalt iſt prozentual geordnet, weil dadurch die Differenzen zwiſchen den einzelnen Jahrgängen deutlich zum Ausdruck gebracht werden, während die Durchſchnittszahlen durch die extremen Werte zu ſehr beeinflußt werden. Nach der Bonner Methode fallen die Werte etwas höher aus als nach der früheren Münchener.

Die nun lofgende Tabelle III c gibt eine Überſicht über die Bewegung des Waſſergehaltes der hellen Malze während des Berichtsjahres. Der Waſſergehalt wurde prozentualiſch geordnet.

Die Malze ſind in drei Gruppen zuſammengeſtellt, von denen die erſte Gruppe Altmalze, die zweite Neumalze der erſten fünf Monate und die dritte Gruppe Neumalze der zweiten fünf Monate darſtellen.

Waſſergehalte von über 10 pCt. waren keine Seltenheit.

Tabelle IIIb.

Extraktgehalt der hellen Malze in Mehltrockenſubſtanz. Jahrgänge 1908/09 bis 1914/15.

Jahrgang	Geſamtzahl	unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt.		über 81 pCt.	
		Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
Nach München:											
1908/09	2875	1418	49,3	1052	36,5	386	13,4	19	0,8	0	0,0
1909/10	2855	912	31,9	1089	38,1	701	24,5	146	5,1	7	0,4
1910/11	2949	953	32,3	1147	38,9	758	25,7	86	2,9	5	0,2
1911/12	2888	651	22,5	1160	40,2	766	26,5	266	9,2	45	1,6
1912/13	4073	2487	58,7	1117	28,1	394	10,6	73	2,5	2	0,1
1913/14	3880	831	21,5	1269	32,9	1278	33,1	450	11,1	52	1,4
Nach Bonn:											
1914/15	1687	317	18,8	600	35,6	571	33,8	180	10,7	19	1,1

Tabelle IIIc.

Waſſergehalt der hellen Malze.

Monat	Geſamtzahl	Unter 4 pCt.		4,0 bis 4,5 pCt.		4,6 bis 5,0 pCt.		über 5 pCt.	
		Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
September/Oktober . .	480	36	7,5	56	11,7	75	15,8	313	65,0
November/März	1333	276	20,7	241	18,1	281	21,1	535	40,1
April/Auguſt	459	41	8,9	58	12,6	70	15,3	290	63,2

Der Eiweißgehalt in der Trockenſubſtanz der darauf unterſuchten Proben lag:

bei 0 pCt. zwiſchen 8 und 9 pCt. Eiweiß
„ 18,3 „ „ 9 „ 10 „ „
„ 65,6 „ „ 10 „ 11 „ „
„ 11,1 „ „ 11 „ 12 „ „
„ 5,0 „ „ 12 „ 13 „ „
„ 0 „ „ 13 „ 14 „ „
„ 0 „ „ über 14 „ „

Die Art der Malzanalyſe wurde in folgender Ausführung gewünſcht:

	1909/10 bei pCt.	1910 11 bei pCt.	1911/12 bei pCt.	1912/13 bei pCt.	1913/14 bei pCt.	1914/15 bei pCt.
Mit Schrot und Mehl ſog ganze Analyſe)	50	45	43	43	41	35
Nur mit Schrot	17	20	19	19	20	23
Nur mit Mehl (Handelsanalyſe . . .	33	35	38	38	39	42

Von den 8 Karamel- und Farbmalzen waren 4 auf ihren Extraktgehalt und ihre Farbkraft zu unterſuchen; dieſe ſind in der nachfolgenden Tabelle IV zuſammengeſtellt.

Tabelle IV.

Nr.	Waſſergehalt pCt.	Mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht: Extrakt in Trockenſubſtanz pCt.	100 g Extrakt entſprechen ccm 1/100 Normal-Jodlöſung
1	6,7	67,3	9430
2*	6,2	71,3	1340
3*	5,9	71,4	1210
4*	7,4	71,5	1728

Die mit einem * verſehenen Malze ſind Karamelmalze.

Extraktgehalt und Farbkraft des unter Nr. 1 angeführten Farbmalzes ſind mäßig, die Feſtkraftwerte, vor allem aber die Extraktgehalte bei den übrigen 5 Karamelmalzen kaum befriedigend.

II. Weizenmalze. Im vergangenen Jahre wurden 11 Weizenmalze unterſucht.

Der Waſſergehalt der unterſuchten Proben lag in dieſem Jahre zwiſchen 2,5 und 12,3 Prozent und zwar im allgemeinen etwas hoch.

Der Waſſergehalt ſtellte ſich auf:

bis 5 pCt. bei 10 pCt. der Weizenmalze,
5—6 „ „ 10 „ „ „
6—7 „ „ 20 „ „ „
über 7 „ „ 60 „ „ „

Die Extraktausbeuten, auf Trockenſubſtanz berechnet, lagen zwiſchen 81,5 und 83,9 pCt.

Die Extraktgehalte der Weizenmalze ſtellten ſich auf:

unter 82 pCt. bei 9,1 pCt. der Weizenmalze,
82—83 „ „ 18,2 „ „ „
83—84 „ „ 54,5 „ „ „
84—85 „ „ 18,2 „ „ „

Die Korngröße der in der Kampagne 1914/15 unterſuchten Weizenmalze war ziemlich gleichmäßig.

Die Farbe der Malze war mattgoldgelb.

Dem Geſchmack und Geruch nach waren alle Weizenmalze als aromatiſch zu bezeichnen, eine Probe hatte ſtark durch Käferfraß gelitten.

(Fortſetzung folgt.)

Die Vertilgung der Getreideſchädlinge durch Globol.

Von **J. F. Hoffmann**, Berlin.

Während der Kriegszeit ſtößt die Vertilgung der Getreideſchädlinge auf Schwierigkeiten, da die von uns empfohlenen Mittel, Anilinöl und Schwefelkohlenſtoff, beſchlagnahmt ſind. Infolgedeſſen waren wir gezwungen, uns nach einem Erſatz umzuſehen und glauben, ihn im Globol gefunden zu haben.

Urſprünglich war dieſes Mittel zur Vertilgung der Kleidermotte beſtimmt, fand dann aber immer ausgedehntere Anwendung, z. B. auch zur Vertilgung der Kleiderlaus bei den Truppen. Hier ſoll es ſich nach einem Bericht von Dr. Curſchmann als ſehr wirkſam erwieſen haben. Verſchiedene Inſtitute des In- und Auslandes haben gleichfalls günſtige Urteile über das Mittel gefällt. Ferner iſt das Mittel in verſchiedenen Brauereien angewendet worden, welche allerdings auf Anfrage keine beſtimmte Antwort erteilen konnten, insbeſondere nicht darüber, ob die Infektion dauernd beſeitigt iſt, weil die Beobachtungszeit zu kurz iſt. Eine ſtarke Abnahme der Käferplage hat man jedoch in allen Fällen mitteilen können. Das Globol wird in feſter Form (Paradichlorbenzol) und flüſſig (Monochlorbenzol) geliefert. Wir legen beſonders Wert auf die flüſſige Form, welche eine gute Wirkung beſitzt. Unſere Verſuche werden gewöhnlich in der Weiſe angeſtellt, daß etwas von der betreffenden feſten oder flüſſigen Subſtanz in eine Schale getan, hierüber ein Dreieck oder ein Drahtnetz gelegt und darauf eine Schale mit den Käfern geſtellt wird, in welcher ſich auch etwas Getreide befindet. Wegen der großen Widerſtandsfähigkeit des ſchwarzen Kornkäfers wird dieſer für derartige Verſuche benutzt. Sind die Käfer nicht in 24 Stunden abgeſtorben, dann hat es keinen Zweck, das Mittel zu benutzen. Wir fanden, daß die Flüſſigkeit den Anforderungen entſprach, auch inſofern, als die Keimfähigkeit des Getreides, welches neben den abgeſtorbenen Käfern lag, nicht gelitten hatte. Das Mittel wird genau ebenſo verwendet, wie Schwefelkohlenſtoff und Anilinöllöſung gemäß den von uns herausgegebenen Vorſchriften. Dabei hat es den Vorzug, daß es imſtande iſt, beide Funktionen auszuüben, welche dem Schwefelkohlenſtoff in Siloſchächten und der Anilinlöſung auf Lagerböden zugewieſen worden iſt. Das Mittel iſt ferner nicht ſo gefährlich, wenn man natürlich auch vorſichtig ſein muß. Infolge der wahrſcheinlich etwas geringeren Wirkſamkeit muß das Mittel etwas reichlicher angewendet werden als Anilinölmilch oder Schwefelkohlenſtoff.

Das feſte Globol iſt weniger wirkſam. Man wird es vielleicht mit Erfolg beim infizierten Getreide anwenden können, während man das flüſſige Globol nicht mit dem Getreide in unmittelbare Berührung bringen darf. Die Verwendung des feſten Mittels kann in der Weiſe geſchehen, daß es im pulverförmigen Zuſtande dem Getreide zugeſetzt und durch Umarbeiten gründlich mit ihm vermiſcht wird. Nach einigen Tagen wird der betreffende Poſten über eine Reinigungsmaſchine geſchickt und das abgeſiebte Pulver nebſt den Käfern und Larven vernichtet. Für dieſe Art der Behandlung können wir noch keine Verantwortung übernehmen, weil ausreichende Erfahrungen fehlen. Zweckmäßiger wird es in den meiſten Fällen ſein, die Vernichtung mit Hilfe der Trocknung in der in den bisherigen Vorſchriften angegebenen Weiſe durchzuführen. Dies wird ſchon deshalb nötig ſein, weil die zur Verfügung geſtellte Globolmenge nur gering iſt.

Es dürfen nämlich in jedem einzelnen Falle nur 10 kg Globol geliefert werden. Infolgedeſſen müſſen zunächſt die am meiſten verunreinigten Teile des Speichers in Angriff genommen werden. Ob und inwieweit Nachbeſtellungen berückſichtigt werden können wird ſich erſt aus den Verhandlungen mit der zuſtändigen Behörde ergeben.

Das Globol iſt zu beziehen durch die Glasbläſerei des Inſtituts für Gärungsgewerbe, Berlin N., Seeſtraße. 10 kg Globol koſten einſchließlich Kanne 30 ℳ.

Die Malzwender.

Eine zuſammenfaſſende Darſtellung der Erfindungen auf dieſem Gebiete.

Von **R. Heinzelmann.**

(Fortſetzung.)

Die Ausräumvorrichtung nach Patent 143072 vom 17. Juni 1902 von F. Lapp in Leipzig iſt insbeſondere für ſehr große runde Keimgefäße beſtimmt und mit einem kreiſenden, ſich allmählich ſenkenden, an der ſenkrechten Achſe (2) ſitzenden Abräumearm (4) verſehen, der nach der Füllung des Keimgefäßes gleichzeitig als Verteiler dienen ſoll (ſ. Abb. 40). Das Weſentliche iſt nun, daß dieſer Arm (4) während des Darrens neben der kreiſenden Bewegung eine hin- und hergehende Bewegung erhält, ſo daß ſein Wirkungskreis viel größer wird. Soll das Malz dagegen abgeräumt werden, ſo ſchwingt der Arm unter gleichzeitiger Abwärtsbewegung nur hin und her, wobei ſein Anſchlagswinkel derart bemeſſen iſt, daß er bis vor und hinter die Wendevorrichtung ſchwingt, ſo daß er ſämtliches Keimgut ausräumen kann. Die hin- und hergehende bzw. ſchwingende Bewegung um die Achſe (2) wird dem Ausräumearm (4) durch einen ſchwingenden Zahnſektor (10) erteilt, deſſen Drehpunkt dem Arm (4) entſprechend kreiſt. Der Zahnſektor (10) ſteht in Eingriff mit einem Zahnrad (8), welches auf der Hohlwelle (6) feſt angeordnet iſt, die den Arm (4) trägt und die Hauptachſe (2) umgibt. Die ſchwingende Bewegung wird dem Zahnſektor (10), welcher durch eine Kuliſſe (11) mit dem Drehzapfen (9) verbunden iſt, durch eine kreiſende Kurbel (16) erteilt, welche in die Kuliſſe (11) eingreift und von der Antriebsvorrichtung des Abräumers aus betrieben wird. Die kreiſende Bewegung des Drehpunktes für den Zahnſektor (10), entſprechend derjenigen des Armes (4), wird bewirkt, indem der Drehzapfen (9) des Zahnſektors (10), ſowie die Kurbel (16) und deren Antriebsvorrichtung (14, 19) in einem feſten, um die Hauptachſe (2) kreiſenden Geſtell (3, 12, 13) gelagert ſind. Damit der Aufräumearm (4) die kreiſende Bewegung auch allein ausführen kann, wird mit dem auf der Kurbelhülſe (15) feſtſitzenden Kuppelungsſtück (17) das auf der Welle (14) in ſenkrechter Richtung verſchiebbare Kuppelungsſtück (18) außer Eingriff gebracht und dadurch die ſchwingende Bewegung des Armes (4) ausgeſchaltet.

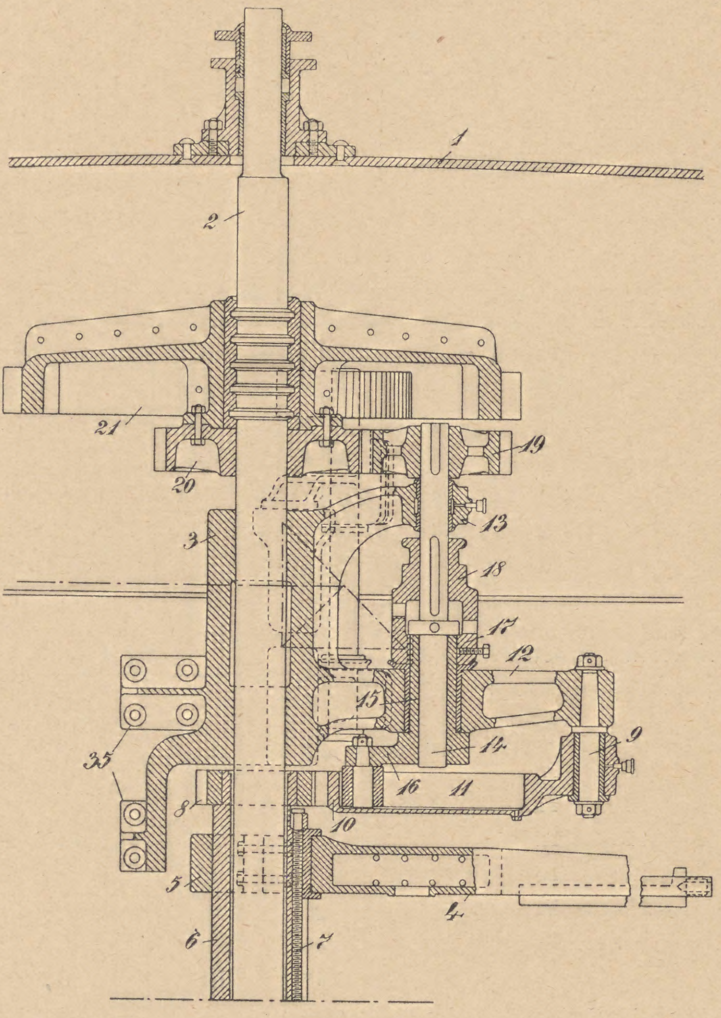


Abb. 40.

Nach Bendigung des Darrens und beim

Beginn des Abräumens des Malzes wird die Wendevorrichtung ausgeſchaltet, wobei der Ausräumerarm (4) ſich in dem Maſſe ſenkt, als das Malz den Behälter verläßt. Dieſes Senken des Armes (4) wird nun ſelbſttätig und abſatzweiſe mitels einer in der Hohlwelle (6) gelagerten Schraubenſpindel (7) bewirkt, welche bei jeder Schwingung der Hohlwelle (6) abſatzweiſe mittels eines bekannten Schaltgetriebes gedreht wird. Mit dem am unteren Ende der Schraubenſpindel (7) angeordneten Schaltgetriebe iſt eine durch Verſchiebung einer Kuppelungshülſe ein- und ausſchaltbare Vorrichtung zur ſchnellen Rückbewegung des Ausräumearmes (4) verbunden. Dieſe Rückbewegung erfolgt, wenn der Arm (4) ſeine tiefſte Stelle erreicht hat, die Ausräumung des Keimgutes alſo beendet iſt.

Der Schaufelmalzwender mit Luftzuführung zu dem Malz auf der Darre durch die hohle Welle und die hohlen Arme oder durch beſondere, an der Welle und den Armen entlang angeordnete Rohre von A. Grimm in Köln a. Rh. (D. R. P. 152366 vom 3. Oktober 1902) ſoll zum Unterſchied von den bereits bekannten Apparaten dieſer Art derart arbeiten, daß möglichſt jedes Korn mit der entſprechend temperierten Friſchluft in Berührung kommt, um ſo die Temperatur auf der Darre ganz genau zu regeln und die Bildung von Steinmalz zu verhindern. Zu dieſem Zweck werden die Ausſtrömöffnungen der die Luft zuführenden, an einem Windkeſſel angeſchloſſenen Kanäle des Wenders derart hinter den Schaufeln des Wenders angeordnet, daß die Luft das Malz gerade an der durch die Arbeit der Schaufeln jeweilig freigegebenen Oberfläche beſtreicht. Die Kanäle enden in fein gelochten Rohren, aus denen die Luft wie aus einer Brauſe ausſtrömt.

Eine Vorrichtung, welche dieſe Art der Luftzufuhr beim Darren von Malz in der Weiſe ergänzt, daß die Luft außerdem noch über die Oberfläche des auf dem Darrboden lagernden Gutes hinbewegt wird, beſchreibt derſelbe Erfinder in der Patentſchrift 152292 vom 11. Januar 1903. Dabei ſind vor und hinter dem Malzwender an dieſem zwei über die ganze Breite der Darre laufende Rohre befeſtigt, die ſo gelocht ſind, daß die aus ihnen ausſtrömende Friſchluft ſtets die hinter dem Malzwender zurückbleibende, neugebildete Oberfläche des Darrgutes beſtreicht. Die Luftrohre ſind in ſenkrechter Richtung verſtellbar, um entſprechend der Schichthöhe des lagernen Darrgutes auf deſſen Oberfläche eingeſtellt werden zu können. Die Wirkung kann noch erhöht werden, indem man das nacheilende, d. h. hinter dem Wender befindliche Rohr mit ſolchen Löchern verſieht, aus denen die Luft nach vorn ausſtrömt, ſo daß die Luftſtrahlen das jeweilig von den Schaufeln herabrieſelnde Darrgut durchdringen.

Die in der Patentſchrift 153725 vom 2. November 1902 beſchriebene Antriebsvorrichtung für Malzwender von J. D. Weinig & Sohn in Hanau gehört zu derjenigen Art, bei welcher die Antriebswelle ſenkrecht zur Schaufelwelle liegt und mit einem zum Teil ins Mauerwerk eingebauten, geeigneten Vorgelege in Eingriff ſteht. Das Weſen der neuen Erfindung beſteht nun darin, daß die Antriebswelle mit dem Vorgelege und dem dazu gehörigen Wendegetriebe im Darraum ſelbſt über den Wenderſchaufeln angeordnet iſt. Durch dieſe Anordnung wird die Bauart des Wenders bedeutend vereinfacht und verbilligt; das Getriebe wird ferner außerordentlich leicht zugänglich und überſichtlich. Indem der Antrieb des Wenders über den Schaufeln nur freiſchwebend auf einer Seite angeordnet iſt, kann die ganze Breite der Horde ausgenutzt werden, da für die Kette und Zahnſtange nur eine ganz geringe, in jeder Mauer leicht anzubringende Ausſparung nötig wird. Es kann daher das Malz dabei niemals mit dem Getriebe in Berührung kommen.

Der Apparat von J. Mende in Markt-Bohrau in Schleſ. (D. R. P. 151341 vom 31. Januar 1903), welcher ſowohl auf dem Vorwärts- als auch auf dem Rückwärtsgange wenden kann, iſt ſo eingerichtet, daß die fortſchreitende Bewegung der Schaufelwelle von ihrer Drehbewegung inſofern unabhängig iſt, als die gleiche Drehrichtung der Schaufelwelle auf dem Vorwärts- und auf dem Rückwärtsgange beibehalten wird, um das Malzgut bei dem einen Gang von oben und bei dem anderen Gang von unten erfaſſen zu können und infolgedeſſen eine richtige Durcharbeitung des Malzes zu erzielen. Infolge dieſer getrennten, voneinander unabhängigen Antriebe für die fortſchreitende und für die drehende Bewegung der Schaufelwelle iſt es auch möglich, den Apparat zum Abräumen des Malzes unter Stillſtand der Drehbewegung zu benutzen. Die Drehbewegung der Schaufelwelle erfolgt mittels ausrückbarer Kegel- oder Schraubenräder von einer ſich ſtets in gleicher Richtung drehenden Welle, während die fortſchreitende Bewegung des Wenders von einem zweckmäßig ausrückbarem Seil- oder Kettenwechſelgetriebe für verſchiedene Geſchwindigkeiten zum Wenden und Abräumen bewirkt wird.

Der Wender mit Kettenantrieb von Fr. Hochmuth in Dresden (D. R. P. 153473 vom 28. Oktober 1903) bezweckt, die geſamte Antriebsvorrichtung für die Wenderwelle auf einem möglichſt kleinen Raum unterzubringen, um eine weſentliche Einbuße an Hordenfläche zu vermeiden (ſ. Abb. 41). Der Hauptantrieb wird dabei durch das Innenzahnrad (c) bewirkt, das auf der Wenderwelle (a) direkt am Wagenſchild angeordnet iſt und in welches ein kleines Zahnrad (d) eingreift, welches mit dem Kettenrad (e) durch die Vorgelegewelle (h) in Verbindung ſteht. Das Kettenrad (e) treibt unter Vermittlung verhältnismäßig großer Überſetzungen die Wenerwelle (a) an. Da die an (a) ſitzenden Schaufeln (s) über das Innenrad (c) bis dicht an das Wagenſchild (b) und die Randbleche heranreichen, ſo wird der unterhalb des Hauptantriebsrades (c) befindliche Raum für die Malzhorde ausgenutzt und von den Wendeſchaufeln völlig beſtrichen.

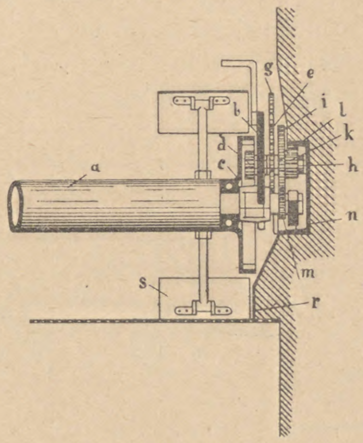


Abb. 41.

G. Bernhard in München will durch ſeine in der Patentſchrift 155386 vom 31. Januar 1904 beſchriebene neue Umſteuervorrichtung der Bewegungsrichtung des Wenders die Nachteile der bisher bekannten Vorrichtungen dieſer Art vermeiden. Dieſe Nachteile beſtehen insbeſondere darin, daß das an den Endſtellen bereits gewendete Malz nach der Umſteuerung des Wenders nochmals gewendet und auf dieſe Weiſe dieſer Malzanteil ſofort wieder in die frühere Lage, die er vor dem Wenden eingenommen hatte, zurückkehrt. Dieſem Übelſtand umgeht nun Bernhard, indem er den Wender nach erfolgter Änderung ſeiner Bewegungsrichtung ſofort, d. h. ohne daß er nochmals eine Umdrehung machen kann, ſeine Rückwärtsbewegung antreten läßt (ſ. Abb. 42). Zu dieſem Zweck ſind auf der in den Längsſchnitzen (c) wagerecht verſchiebbaren Zahnſtange (a) Hebel (d) drehbar befeſtigt und die anderen Enden der Hebel durch eine die Umſteuerungsrichtung beeinfluſſende Stange (e) verbunden. In den Endlagen werden die Hebel (d) durch federnde Sperrklinken (f) feſtgehalten; letztere können mittels des am Wenderſchlitten befindlichen Anſchlages (g) ausgerückt werden. Iſt nun der Wender an der Endſtelle angelangt, ſo wird die Zahnſtange (a) nach Auslöſung des Hebels (d) aus der Sperrklinke (f) frei und nach der anderen Seite verſchoben, wodurch gleichzeitig die Umkehrung der Bewegungsrichtung des Wenders und ſeine einmalige Umdrehung auf der Stelle bewirkt wird. Der am anderen Ende der Zahnſtange befindliche Hebelarm (d) wird nun wieder durch die in ihn einſchnappende Sperrklinke (f) feſtgelegt, und auf dieſe Weiſe die Zahnſtange an ihrer Rückwärtsbewegung beim Rückgang des Wenders gehindert, ſo daß der Rückgang des Wenders erfolgt, ohne daß letzterer nochmals eine Umdrehung auf der Stelle machen kann.

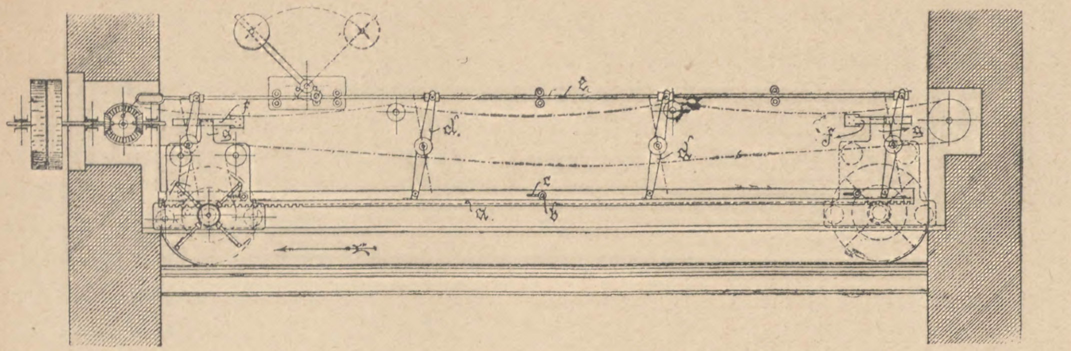


Abb. 42.

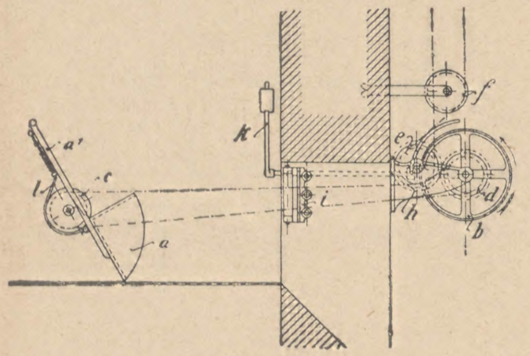


Abb. 43.

Während bei den bisherigen Abräumvorrichtungen für Malzdarren zur Bedienung mindeſtens zwei Mann erforderlich waren, iſt die von J. Topf & Söhne in Erfurt erfundene Abräumvorrichtung (D. R. P. 165275 vom 23. April 1905) ſo eingerichtet, daß ſie durch einen einzigen Arbeiter bedient werden kann. Die Vorrichtung (ſ. Abb. 43) beſteht aus dem mit Handgriff (a¹) verſehenen Schubbrett (a) und dem Antrieb (b), deſſen Bewegung durch ein endloſes Seil bewirkt wird, das an einem Gegengewicht (k) aufgehängt iſt, von der Rolle (c) des Schubbrettes (a) kommend über die Rollen (d, e, f) des Antriebes läuft und über eine Gegengewichtsrolle und die Hilfsrolle (h) hinweg zum Schubbrett zurückkehrt. Die mittels eines Stirnräderpaares angetriebenen Rollen (d, e) ſind ebenſo wie die Rolle (c) mit einer keilförmigen Nut verſehen. Das Heranziehen des Abräumers zur Malzausſtoßöffnung wird nun durch Bremſen der Rolle (c) bewirkt, indem durch den Arbeiter die am Handgriff (a¹) befeſtigte Bandbremſe (l) feſt an die Seilrolle eingedrückt wird. Dadurch wir dieſe Rolle feſtgehalten und das Seil fängt an, über die Rolle zu ſchleifen, wobei es ſich feſt in die Nut der Rolle eindrückt, ſich in ihr feſtklemmt und mit dem unteren Trum bei weiterer Drehung der Antriebsvorrichtung (b) das Schubbrett nach der Ausſtoßöffnung hinzieht, ſo daß das vor dem Schubbrett befindliche Malz in den Ausſtoß geſchoben wird. Sobald das Schubbrett (a) vor dem Ausſtoß angekommen iſt, läßt der Arbeiter die Bremſe (l) los, ſodaß das Seil wieder anfängt, loſe über die Rolle zu laufen, und dadurch unwirkſam auf die Bewegung des Abräumers gemacht wird.

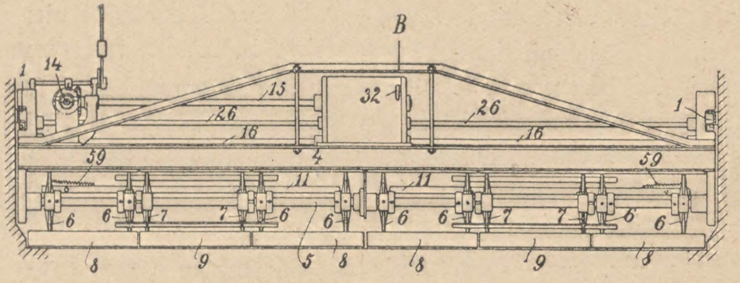


Abb. 44.

Bei dem Malzwender von R. Kühnau in Chemnitz (D. R. P. 205290 vom 17. Auguſt 1907) ſind die zum Wenden des Darrgutes dienenden kreiſenden Flügelpaare (6, 7, 8, 9) gegeneinander auf ihrer gemeinſamen Wenderwelle (5) verſtellbar und feſtſtellbar derart eingerichtet, daß ſie abwechſelnd das eine Mal zwecks Wendens des Malzes um einen Winkel gegeneinander verſchränkt, das andere Mal zwecks Abräumens des Malzes in eine einzige gerade Flucht gebracht werden können (ſ. Abb. 44). Auf der Welle (5) ſind abwechſelnd die Flügelarme (6) mit den ſchaufelartig gekrümmten Schienen (8) ſtarr befeſtigt, und die Flügelarme (7) mit den Schienen (9) drehbar angeordnet. Das Drehen der Flügel (8, 9) geſchieht mit Hilfe einer Schiene (11), die in der Längsrichtung der Welle (5) ſo verſchoben wird, daß die an ihr befindlichen Ausſchnitte mit den Naben der Arme (7) zuſammentreffen. Wird die Schiene (11) wieder in ihre urſprüngliche Lage zurückverſchoben, ſo bilden ſämtliche Flügelſchienen (8, 9) eine einzige gerade Reihe.

Hat die Maſchine, angetrieben durch die Wellen (14, 15, 26), den Malzraum in der einen Richtung durchlaufen, ſo ſtößt jedesmal eine Stange an den Wender an, und es tritt eine Einrichtung in Wirkſamkeit, welche den Zweck hat, die Wenderwelle (5) ſelbſttätig ſchrittweiſe um einen kleinen Winkelbetrag zu verdrehen, damit die für Abräumen in eine geradlinige Flucht eingeſtellten Flügelpaare (8, 9) nach und nach in tiefere und immer tiefere Lagen zu der Sohle der Darre gebracht werden und eine neue Schicht des fertigen Malzes nach der einen Seite des Raumes hingeſcharrt wird, an welcher ſich ein über die ganze Breite des Darraumes reichender Abräumſchlitz befindet.

Eine weitere Vorrichtung dient dazu, um eine drehende Bewegung der Wenderwelle (5) für das Wenden des Malzes einzuleiten, ſchon bevor das Ende der Bewegungsbahn auf dem Darrboden entlang die entgegengeſetzte Fahrt des Malzwenders beginnt.

(Fortſetzung folgt.)

Auszüge aus den Patentſchriften.

Vorrichtung an Gärbottichen und Hefewannen zur Abſcheidung der ſpezifiſch ſchwereren Verunreinigungen aus der Samenhefe.

Paul Knoblauch in Halberſtadt.

Vorrichtung an Gärbottichen und Hefewannen zur Abſcheidung der ſpezifiſch ſchwereren Verunreinigungen aus der Samenhefe, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden der Gärbottiche und Hefewannen mit die Verunreinigungen aufnehmenden Längsrinnen verſehen iſt, derart, daß die reine Anſtellhefe von den in den Rinnen befindlichen Verunreinigungen abgeſtrichen werden kann.

(D. R. P. Nr. 286180 vom 25. April 1914.)

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

AN INITIAL FINE OF 25 CENTS

WILL BE ASSESSED FOR FAILURE TO RETURN THIS BOOK ON THE DATE DUE. THE PENALTY WILL INCREASE TO 50 CENTS ON THE FOURTH DAY AND TO $1.00 ON THE SEVENTH DAY OVERDUE.

Book Slip–20m-5,'59(A2537s4)458

182147
Wochenschrift für
Brauerei.

Call Number:
TP500
W6
v.32

Wochenschrift
TP500
W6
V.32

182147